

**Andréia Maria Pereira de Oliveira
Maria Isabel Ramalho Ortigão
Organizadoras**

ABORDAGENS TEÓRICAS E METODOLÓGICAS NAS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Biblioteca
do Educador

Coleção SBEM

Volume **13**



Sociedade Brasileira de
Educação Matemática

anped

ABORDAGENS TEÓRICAS E METODOLÓGICAS NAS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Andréia Maria Pereira de Oliveira

Maria Isabel Ramalho Ortigão

Organizadoras

Adair Mendes Nacarato (USF)

Ana Teresa de Carvalho Correa de Oliveira (UFRJ)

Cláudio José de Oliveira (UNISC)

David Antonio da Costa (UFSC)

Maria Cecília de Castelho Branco Fantinato (UFF)

Maria Isabel Ramalho Ortigão (UERJ)

Sônia Maria Clareto (UFJF)

Vinício de Macedo Santos (USP)

Wellington Lima Cedro (UFG)

Pareceristas Ad hoc do GT 19 –

Educação Matemática da ANPED para o E-book

2018



Sociedade Brasileira de Educação Matemática

Copyright 2018 Sociedade Brasileira de Educação Matemática.
Todos os direitos reservados

Organização

Andréia Maria Pereira de Oliveira e Maria Isabel Ramalho Ortigão

Projeto Gráfico e Editoração

Templo Gráfica e Editora

Revisão

Márcia Aparecida Mariano da Silva Pina

Ilustração Capa

<https://pixabay.com/pt/fractais-verde-padr%C3%A3o-resumo-1023853/>

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

Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em educação matemática [livro eletrônico] / organizadoras Andréia Maria Pereira de Oliveira e Maria Isabel Ramalho Ortigão. -- Brasília : SBEM, 2018. -- (Coleção SBEM ; 13)
8 Mb ; PDF

Vários autores.

ISBN 978-85-98092-55-3

1. Educação matemática 2. Matemática - Pesquisa - Metodologia 3. Pesquisa educacional 4. Prática de ensino 5. Professores - Formação I. Oliveira, Andréia Maria Pereira de. II. Ortigão, Maria Isabel Ramalho. III. Série

18-21792

CDD-510.72

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação matemática : Pesquisa educacional 510.72
Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

Apresentação 5
Andréia Maria Pereira de Oliveira e Maria Isabel Ramalho Ortigão

Prefácio 11
Maria Aparecida Viggiani Bicudo

Capítulo 1

Abordagens teóricas e metodológicas na Educação Matemática: aproximações e distanciamentos 17
Jonei Cerqueira Barbosa

Capítulo 2

História Oral e Hermenêutica de Profundidade: referenciais e exercícios de um grupo de pesquisa 58
Heloisa da Silva, Antonio Vicente Marafioti Garnica e Maria Ednéia Martins Salandim

Capítulo 3

As matemáticas na formação de professores e no ensino: investigações sobre a trajetória de um saber profissional 75
Wagner Rodrigues Valente, Luciane de Fátima Bertini e Rosilda dos Santos Moraes

Capítulo 4

As narrativas como metodologia e fonte de dados na pesquisa em Educação Matemática 90
Grupo de Pesquisa HIFOPEM

Capítulo 5

Grupo de pesquisa em Educação Matemática na abordagem de construção compartilhada de conhecimentos 113
Renata Prenstteter Gama e Bárbara Cristina Moreira Sicardi Nakayama

Capítulo 6

Fotografando tartarugas em um ambiente virtual: o interacionismo simbólico *no foco* ... 133
Marcelo Almeida Bairral

Capítulo 7

A pesquisa em Educação Matemática: a investigação da atividade pedagógica a partir da teoria histórico-cultural 149
Elaine Sampaio Araújo, Wellington Lima Cedro, Silvia Pereira Gonzaga Moraes, Carolina Picchetti Nascimento, Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes e Manoel Oriosvaldo de Moura

Capítulo 8

- Das generalidades às especificidades do conhecimento do professor que ensina Matemática: metodologias na conceitualização (entender e desenvolver) do conhecimento interpretativo 167
Miguel Ribeiro

Capítulo 9

- Laboratório de Práticas Matemáticas para o Ensino 186
Victor Giraldo, Wellerson Quintaneiro, Bruna Moustapha, Diego Matos, Lucas Melo, Fábio Menezes, Ulisses Dias, Cleber Costa Neto, Letícia Rangel, Adriana Cavalcanti, Fabiana Andrade, Vinícius Mano e Marcela Caetano

Capítulo 10

- Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática – GEM: das Narrativas de Formação à Pesquisa Narrativa 210
Cármen Lúcia Brancaglion Passos, Mauro Carlos Romanatto, Rosa Maria Moraes Anunciato, Ana Paula Gestoso de Souza, Michela Tuchapeski da Silva, Américo Junior da Silva Nunes, Everaldo Gomes Leandro, Flávia Cristina Figueiredo Coura, Lívia de Oliveira Vasconcelos, Maria Teresa Fernandino Evangelista e Talita Fernanda de Souza

Capítulo 11

- Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática e as Revisões Sistemáticas 234
Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática – GEPFPM

Capítulo 12

- Tessituras teórico-metodológicas em uma perspectiva investigativa na Educação Matemática: da construção da concepção de Cyberformação com professores de matemática a futuros horizontes 255
Maurício Rosa

Capítulo 13

- Pesquisar em travessias: entre modos e fluxos esquizos, educações matemáticas 282
Sônia Maria Clareto, Margareth Sacramento Rotondo e Giovani Cammarota

Capítulo 14

- O cravo de Diderot e as novas políticas educacionais: um diálogo com as luzes em uma nova época de trevas 298
Antonio Miguel

Este *e-book* é decorrente de muitos diálogos ocorridos no âmbito do Grupo de Trabalho 19, de Educação Matemática, o GT 19, da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação (ANPEd). Tais diálogos conduziram à sua idealização e à produção de seus capítulos, a partir da articulação entre pesquisadores(as) de diversos grupos de pesquisa no Brasil.

Dentre esses muitos diálogos, destacamos aqueles que ocorreram na sessão dedicada ao trabalho encomendado do GT 19 durante a 38^a Reunião Nacional da ANPEd, ocorrida no período de 01 a 05/10/2017, em São Luís, Maranhão, na Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Nessa época, foram discutidas as primeiras versões dos textos que subsidiaram e compuseram o “trabalho encomendado” do GT 19, denominado “Abordagens Teóricas e Metodológicas nas Pesquisas em Educação Matemática”. Podemos dizer, então, que o contexto de produção deste livro, em formato eletrônico, é o resultado dos acordos firmados durante esse evento.

Dando continuidade ao compromisso de organizar os textos que subsidiaram a elaboração do trabalho encomendado, juntamente com o texto articulador, em livros ou periódicos da área de Educação Matemática, a coordenação do GT apresenta esse *e-book* publicado pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Na história das atividades do GT 19, o trabalho encomendado configura-se como um espaço de discussão entre diferentes perspectivas teóricas e metodológicas de pesquisas em Educação Matemática, de resultados e de temáticas. Considerando apenas as reuniões do GT em que se priorizaram as discussões acerca de abordagens metodológicas e teóricas da pesquisa na área, destacamos:

- ◆ Na 25^a Reunião Nacional da ANPEd, em 2002, o professor Dario Fiorentini foi autor do trabalho encomendado “Mapeamento e balanço dos trabalhos do GT-19 (Educação Matemática) no período de 1998 a 2001”, o qual apresentou o primeiro mapeamento sobre as tendências temáticas e teórico-metodológicas dos trabalhos aprovados pelo GT 19 da ANPEd, gerando discussões pertinentes sobre o lugar da Educação Matemática no campo de pesquisa em Educação.
- ◆ Na 26^a Reunião Nacional da ANPEd, em 2003, os professores Antônio Miguel, Antônio Vicente Marafioti Garnica e Ubiratan D’Ambrósio e a professora Sonia

Barbosa Camargo Igliori foram autores do trabalho encomendado “A Educação matemática: uma área de conhecimento em consolidação, o papel da constituição de um grupo de trabalho dessa área na ANPEd”, no qual discutiram o lugar da (e da pesquisa em) Educação Matemática na ANPEd. Nessa reunião, ocorreu o minicurso “Metodologias de análises de dados estatísticos multidimensionais”, ministrado pelo professor Saddo Ag Almouloud, o qual abordou a importância e as possibilidades das análises estatísticas de dados multidimensionais nas pesquisas de abordagens quantitativas.

- ◆ Na 27^a Reunião Nacional da ANPEd, em 2004, o professor João Pedro da Ponte foi autor do trabalho encomendado “Perspectivas teóricas em Educação Matemática: a investigação sobre a própria prática”, o qual abordou as dificuldades e cuidados necessários à investigação da própria prática. Nessa reunião, foi realizado o minicurso “A pesquisa qualitativa em Educação Matemática”, ministrado pelo professor Marcelo de Carvalho Borba, o qual focou as pesquisas de abordagens qualitativas.
- ◆ Na 28^a Reunião Nacional da ANPEd, em 2005, as professoras Adair Mendes Nacarato, Ana Cristina Ferreira, Celi Aparecida Espasandin Lopes, Cileda Coutinho, Clayde Regina Mendes, Regina Célia Grando, Miriam Cardoso Utsumi e os professores Dario Fiorentini e Saddo Ag Almouloud produziram o trabalho encomendado “Educação Matemática: Análises Quantitativas e Qualitativas”, o qual mapeou as pesquisas apresentadas no âmbito do GT 19, desde a sua criação, no que diz respeito às questões metodológicas.

As decisões sobre o tema do trabalho encomendado e do(a) pesquisador(a) responsável pela elaboração do texto articulador são tomadas em reunião presencial e nas discussões por *e-mail* no ano anterior à Reunião Nacional da ANPEd. Após ampla divulgação na comunidade, os textos submetidos são avaliados por pareceristas *ad hoc* do GT 19 e encaminhados ao pesquisador ou a pesquisadora responsável pela articulação entre os textos aprovados.

Os textos que compõem o presente *e-book* são o resultado dessa dinâmica, ou seja, após a avaliação por pareceristas *ad hoc* e das discussões ocorridas no GT 19, na 38^a Reunião Nacional da ANPEd, os(as) autores(as) tiveram a oportunidade de reformularem, revisarem e ampliarem as discussões para a publicação neste *e-book*, que reúne quatorze capítulos, sendo treze relacionados diretamente ao tema do trabalho encomendado.

Há doze capítulos que trazem as abordagens teóricas e metodológicas utilizadas nas investigações de diferentes grupos de pesquisa da comunidade de pesquisadores(as) em Educação Matemática e um texto articulador que discute as aproximações e distanciamentos entre essas abordagens.

Ao organizarmos o *e-book*, decidimos pela inclusão de um último capítulo. Trata-se de um texto produzido e discutido em uma das sessões especiais da 38º Reunião Nacional da ANPEd e que aborda as políticas educacionais na formação de professores. A decisão de incluir o texto deve-se ao fato de haver uma proximidade da temática discutida no capítulo com temas de pesquisas da Educação Matemática: a formação de professores.

O capítulo 1 “Abordagens teóricas e metodológicas na Educação Matemática: aproximações e distanciamentos”, de autoria de *Jonei Cerqueira Barbosa*, é o texto introdutório e articulador, o qual foi produzido a partir da análise dos doze textos submetidos ao trabalho encomendo. Trata-se de um ensaio, no qual são discutidas quatro abordagens teóricas – pensamento do professor, mediação tecnológica, contextual e pós-contextual – e seis abordagens metodológicas – pesquisa naturalística, pesquisa de modelagem teórica, pesquisa cooperativa, pesquisa narrativa, pesquisa histórica e pesquisa bibliográfica – que são confrontadas para mostrar possibilidades de aproximações e distanciamentos entre elas e para além delas.

O capítulo 2 “História Oral e Hermenêutica de Profundidade: referenciais e exercícios de um grupo de pesquisa”, de autoria de *Heloisa da Silva, Antonio Vicente Marafioti Garnica e Maria Ednéia Martins Salandim*, apresenta um panorama de como o Grupo História Oral e Educação Matemática (GHOEM) tem concebido a História Oral e a Hermenêutica de Profundidade. Ao longo do capítulo, os autores trazem exemplos de investigações desenvolvidas nessas abordagens metodológicas e de como a História Oral pode ser mobilizada em cursos de Licenciatura.

O capítulo 3 “As matemáticas na formação de professores e no ensino: investigações sobre a trajetória de um saber profissional”, de autoria de *Wagner Rodrigues Valente, Luciane de Fátima Bertini e Rosilda dos Santos Moraes*, aborda as opções teóricas e metodológicas que fundamentam as pesquisas realizadas pelo Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática (GHEMAT), às quais problematizam, por meio de estudos históricos, a produção, o desenvolvimento e a transformação da matemática da escola básica e da matemática presente na formação de professores dos primeiros anos escolares.

O capítulo 4 “As narrativas como metodologia e fonte de dados na pesquisa em

Educação Matemática”, de autoria do *Grupo de Pesquisa HIFOPEM*, apresenta a trajetória do grupo e discute os aportes teórico-metodológicos adotados pelos pesquisadores no estudo de narrativas e suas diferentes perspectivas.

O capítulo 5 “Gruppo de pesquisa em Educação Matemática na abordagem de construção compartilhada de conhecimentos”, de autoria de *Renata Prenstteter Gama e Bárbara Cristina Moreira Sicardi Nakayama*, descreve e analisa a produção compartilhada de conhecimentos pedagógicos e matemáticos em um grupo de pesquisa que envolve docentes universitários, pós-graduandos, professores da Educação Básica e futuros professores que ensinam Matemática. As autoras analisam as principais produções do/ sobre o grupo, a partir dos conceitos que envolvem o desenvolvimento profissional, a aprendizagem da docência, as reflexões compartilhadas e a parceria na formação de professores.

O capítulo 6 “Fotografando tartarugas em um ambiente virtual: o interacionismo simbólico no foco”, de autoria de *Marcelo Almeida Bairral*, traz como fios condutores e inspiradores o interacionismo simbólico e a metáfora da arte de fotografar para discutir pesquisas com tecnologias digitais produzidas pelo grupo que o autor coordena.

O capítulo 7 “A pesquisa em Educação Matemática: a investigação da atividade pedagógica a partir da teoria histórico-cultural”, de autoria de *Elaine Sampaio Araújo, Wellington Lima Cedro, Silvia Pereira Gonzaga Moraes, Carolina Picchetti Nascimento, Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes e Manoel Oriosvaldo de Moura*, apresenta as razões teórico-políticas que o Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Pedagógica (GEPAPe) toma como referência ao fundamentar suas pesquisas na Teoria Histórico-Cultural (THC) e investigar o ensino e a aprendizagem em Matemática.

O capítulo 8 “Das generalidades às especificidades do conhecimento do professor que ensina Matemática: metodologias na conceitualização (entender e desenvolver) do conhecimento interpretativo”, de autoria de *Miguel Ribeiro*, desenvolve a noção de conhecimento interpretativo, considerando as especificidades do conhecimento do professor que ensina Matemática e como esta noção tem demandado diferentes abordagens metodológicas no desenvolvimento das investigações do grupo.

O capítulo 9 “Laboratório de Práticas Matemáticas para o Ensino”, de autoria de *Victor Giraldo, Wellerson Quintaneiro, Bruna Moustapha, Diego Matos, Lucas Melo, Fábio Menezes, Ulisses Dias, Cleber Costa Neto, Letícia Rangel, Adriana Cavalcanti, Fabiana Andrade, Vinícius Mano e Marcela Caetano*, discute dois dos eixos teórico-metodológicos

que estruturam as atividades de pesquisa do grupo Laboratório de Práticas Matemáticas para o Ensino (LaPraME): *a escola como espaço de produção de saberes e o saber do professor que ensina matemática.*

O capítulo 10 “Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática – GEM: Das narrativas de formação à pesquisa narrativa” de autoria de *Cármel Lúcia Brancaglion Passos, Mauro Carlos Romanatto, Rosa Maria Moraes Anunciato, Ana Paula Gestoso de Souza, Michela Tuchapeski da Silva, Américo Junior da Silva Nunes, Everaldo Gomes Leandro, Flávia Cristina Figueiredo Coura, Lívia de Oliveira Vasconcelos, Maria Teresa Fernandino Evangelista e Talita Fernanda de Souza*, conta a história do grupo, procurando traçar os caminhos teóricos e metodológicos de uma pesquisa narrativa. A história do grupo é narrada na sequência em que os estudos ocorreram, a qual aborda os referenciais teóricos e metodológicos que sustentam as pesquisas no campo da formação de professores que ensinam Matemática.

O capítulo 11, intitulado “Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática e as Revisões Sistemáticas”, de autoria do *Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática – GEPFPM*, apresenta e descreve a principal perspectiva de pesquisa do Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática (GEPFPM) que é a revisão sistemática de pesquisas que têm como objeto de estudo o professor que ensina Matemática. Os(As) autores(as) apresentam um breve histórico do grupo e seus focos de pesquisa, como também caracterizam e discutem as modalidades de pesquisa: mapeamento de pesquisas, estado da arte da pesquisa ou estado do conhecimento e revisões mais sistemáticas como metanálise e metassíntese.

O capítulo 12 “Tessituras teórico-metodológicas em uma perspectiva investigativa na Educação Matemática: da construção da concepção de Cyberformação com professores de matemática a futuros horizontes”, de autoria de *Maurício Rosa*, apresenta os embasamentos teórico-metodológicos que sustentam a concepção denominada “Cyberformação com professores de matemática” do Grupo de Pesquisa em Ambientes Matemáticos de Aprendizagem com Inclusão da Informática na Sociedade (GP-AMAIIS ou GP @+) no período de fevereiro de 2008 a julho de 2014.

O capítulo 13 “Pesquisar em travessias: entre modos e fluxos esquizos, educações matemáticas”, de autoria de *Sônia Maria Clareto, Margareth Sacramento Rotondo e Giovani Cammarota*, convida o(a) leitor a fazer um passeio pela Educação e pela

Educação Matemática ao discutir as matemáticas que acontecem em sala de aula e fora dela, bem como a formação que vem sendo produzida com matemáticas no Travessia Grupo de Pesquisa.

O capítulo 14 “O cravo de Diderot e as novas políticas educacionais: um diálogo com as luzes em uma nova época de trevas”, de autoria de *Antonio Miguel*, problematiza sobre as novas políticas educacionais, partindo do pressuposto de desconstruir o problema dos itinerários da formação na reforma do Ensino Médio.

Todos os textos produzidos contribuem, cada um a seu modo, para o aprofundamento teórico e metodológico da pesquisa em Educação Matemática e possibilitam avanços significativos ao campo. Os capítulos indicam diferentes modos de produção de investigação, mostrando que a diversidade de abordagens teóricas e metodológicas pode nos aproximar e distanciar, mas também nos aglutinar politicamente no fortalecimento da Educação Matemática brasileira.

Esperamos que este *e-book* seja objeto de estudos de futuros(as) pesquisadores(as) e pesquisadores(as) da área de Educação Matemática e sirva de inspiração para a produção de mais investigações. Fica o convite para a comunidade de educadores matemáticos.

Andréia Maria Pereira de Oliveira e Maria Isabel Ramalho Ortigão
Organizadoras do *E-book*

Com honra, aceitei o convite para fazer a apresentação do livro *Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em Educação Matemática*, expondo o que ele diz da Educação Matemática. *Apresentar* diz de trazer à presença, mostrar, expor, trazer ao conhecimento. Fiquei atenta ao que me foi dado a ler, perguntando-me sempre, reiteradamente, *o que este texto está dizendo de e à Educação Matemática?* Esse movimento exigiu análise, interpretação e reflexão sobre o lido.

Às organizadoras, Andreia Maria Pereira de Oliveira e Maria Isabel Ramalho Ortigão, agradeço oportunidade de realizar este trabalho, uma vez que me levou a indagar o que este livro nos diz a respeito do movimento de teorização da Educação Matemática em curso no Brasil. Ainda que não abordem todo o universo de concepções teóricas e procedimentos de investigação nessa área de inquérito e de intervenção didático-pedagógica assumida e investigada no país, os textos nele reunidos expõem abordagens teóricas e metodológicas em movimento de produção em diferentes grupos de pesquisa, consideradas significativas à luz da *constituição da comunidade de educadores matemáticos brasileiros*.

Falo em *constituição de comunidade*, na concepção de Edith Stein¹, para quem a organização da vida comunitária é uma complexidade que solicita a presença da individualidade de uma pessoa e do coletivo, modalidades de viver que estão presentes na constituição da pessoa. A comunidade, porém, é caracterizada pelo modo de agir de seus membros ao assumirem responsabilidades recíprocas. Assumir, responsávelmente, a si e ao outro, dá sustentação a uma ligação moral que interliga as pessoas nesse coletivo. De acordo com Silva²

[...] em uma comunidade, cada membro considera sua liberdade e também a do outro, e, ao assumir essa postura, se constitui um projeto comum que sustenta o coletivo. Esse projeto conjunto se caracteriza como bom e útil para o todo, isto é, para a comunidade, mas também para cada membro individualmente que constitui esse todo. (SILVA, 2017, p. 31)

¹ STEIN, Edith. *Psicologia e Scienze dello Spirito*. Contributi per una fondazione filosofica. Roma: Città Nuova Editrice, 1996.

² SILVA, Anderson Afonso. *A produção do conhecimento em educação matemática em grupo de pesquisas*. 2017. 375f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2017.

Estou me atendo à comunidade de educadores matemáticos, brasileiros, no bojo da qual se formam grupos de pesquisa. Conforme meu entendimento, o que une esse coletivo é a busca pela compreensão da Educação Matemática no tocante a seu significado, suas características, seu fazer no âmbito da educação da pessoa e da comunidade organizada também socialmente; é o respeito pelas diferenças nas concepções da realidade e do conhecimento, dos modos de compreender os aspectos sociais e históricos do devir mundano, das concepções de Matemática e de Educação, dos modos de educar; é a aceitação respeitosa de procedimentos de pesquisa diversos. Porém, há uma exigência: o comprometimento com a Educação, inclusive com aquela realizada no ambiente escolar e com a Matemática aí trabalhada; com o rigor dos procedimentos de investigação explicitados na articulação dos textos escritos que dizem de investigações e propostas político-pedagógicas; com a explicitação da linha de pensamento desenvolvida e articulada pelo autor junto a outros autores, os quais são trazidos para debate mediante referências e sínteses comprehensivas.

Respeitar não significa concordar sempre, sem divergir, sem duvidar, sem questionar; sem opor-se, debater, zangar-se, afastar-se, aproximar-se. Esses atos são pertinentes ao humano. Respeitar, entretanto, envolve aceitação, a disposição para estar junto em um lócus em que intencionalidades se cruzam em horizonte de compreensões, havendo indícios de compreensões de ideias, de termos, de concepções revestidas com explicações diferentes.

Seguindo Ales Bello³, com quem concordo, a consistência e a confiança externa no modo de a comunidade se apresentar são consonantes à composição de seus membros e à dedicação destes a ela. No Brasil, há uma comunidade de educadores matemáticos sempre em busca de encontros, de debates, de exposição de sua produção realizada em grupo e individualmente. Os encontros científico-acadêmicos se multiplicam e a quantidade de participantes parece sempre aumentar, apesar dos custos financeiros, administrativos e psicológicos: intenciona-se estar presente, participar, ouvir, aceitar, discordar.

Este livro traz textos cuja linha diretriz tem uma temática prévia, definida para a discussão ocorrida no GT19-Educação Matemática, na 38^a Reunião Nacional da ANPEd, ocorrida no período de 01 a 05/10/2017, em São Luís, Maranhão, na Universidade Federal do Maranhão (UFMA). A temática discutida compreendeu as abordagens

³ Ales Bello, A. Pessoa e Comunidade. Comentário: Psicologia e Ciência do Espírito de Edith Stein. Tradução de M. Mahfoud e Ir. J. T. Garcia. Belo Horizonte: ed. Artesã, 2015.

teórico-metodológicas de investigação utilizadas por grupos de pesquisa em Educação Matemática. Como compreender essa temática à luz da comunidade de educadores matemáticos brasileiros?

Para tratar dessa pergunta, vou trazer aos leitores, para quem apresento este livro, o que ele diz para mim. Diz de uma busca por compreender os modos pelos quais a *Educação Matemática* está sendo produzida; diz também das concepções de mundo (o qual, de meu ponto de vista, é um termo amplo que abarca sociedade, história, cultura, constituição da pessoa, modos de comunicação, de materialidades disponíveis) e de conhecimento, termo este que, para mim, diz de afeto, sentido, cognição, julgamentos, linguagem, exposição do pensar, materialidade do pensar exposto que carrega a polissemia de palavras, a organização lógica gramatical, e por aí vai. Tais concepções estão sendo articuladas e disparadas em redes de comunicação, tecendo amalgamas de compreensões expostas em discursos inteligíveis e em disposição para a ação que são presentificadas em propostas político-pedagógicas e em atividades diversas em escolas, junto a alunos e professores.

Digo do que vejo no movimento visualizado nos textos que li, analisei e interpretei, ou seja, do que me dou conta nestes 36 anos em que estou vivenciando a Educação Matemática, uma vez que comecei a trabalhar com cursos de Licenciatura em Matemática em 1982/3, lecionando disciplinas de Filosofia da Educação, de Filosofia da Ciência e, depois, de Filosofia da Educação Matemática e Filosofia da Matemática. Nessa trajetória, avancei para a elaboração de um projeto de Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu, o primeiro do Brasil⁴, que foi aprovado e que vem sendo, ou seja, que se está atualizando, desde 1984, formando mestres e doutores. Participei ativamente do movimento de criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Tenho, nesses anos, trabalhado pela criação, fortalecimento e consistência da área Educação Matemática.

Nos textos lidos, dou-me conta de um movimento que vem avançando em complexidade. No início da década de 1980, a maioria dos trabalhos apresentados em encontros tratavam de modos específicos de ensinar determinado assunto matemático, como, por exemplo, as frações, expondo como se davam os passos do fazer pedagógico e a fundamentação desse fazer, fortemente baseada em Teorias de Aprendizagem. Sendo assim, o embasamento da Educação Matemática mostrava-se originário, eminentemente, da Psicologia. Já naquele Programa de Pós-Graduação que se iniciou em 1984, foram

⁴

Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática; IGCE, UNESP, Campus de Rio Claro.

abordadas, sem ignorar a Psicologia, outras vertentes teóricas também entendidas como importantes: a Filosofia (da Educação e da Matemática), a História, a Etnomatemática, a Modelagem Matemática, a Didática. Concomitantemente, uma vez que o Programa formava Mestres, era preciso que as dissertações trouxessem uma metodologia explícita, que desse conta do rigor exigido na academia, principalmente pelas áreas que estão no núcleo de constituição da Educação Matemática: a Educação e a Matemática. Hoje, na historicidade da Educação Matemática no Brasil, este livro mostra a complexidade do pensar e fazer que se vivificam nos grupos de pesquisa, nos temas por eles tratados, nos autores com quem dialogam, no cuidado em expor seus modos proceder.

Nesse movimento, entendo como significativa a atenção para tornar evidente o próprio caminho percorrido pelo grupo, retomando-se os temas pesquisados e trazendo-se análises críticas dos próprios procedimentos, expondo-se dificuldades no sentido de rupturas com as quais o grupo se depara e os modos pelos quais este encontra seus caminhos. Vejo um orgulho pelo trabalho realizado, embora o grupo não o tenha como acabado; ao contrário, tal trabalho é visto tão somente como um caminho percorrido.

No capítulo sexto deste livro, *Fotografando tartarugas em um ambiente virtual: o interacionismo simbólico no foco*, Bairral expõe sua preocupação com a pesquisa em Educação Matemática. Ele nos diz:

[...] particularmente, uma das minhas inquietações sobre a pesquisa em educação matemática no Brasil é a falta de uma originalidade ou de criação reflexiva de procedimentos ou roteiros, seja de arquitetura de ambientes de aprendizagem, seja de análise das interações deflagradas. Mesmo que determinado cenário ou modelo analítico não seja exitoso cabe à investigação discutir e socializar avanços, limitações etc. (BAIRRAL, p.146).

Eu compartilho de sua preocupação. Lendo os textos deste livro, constato muitas ideias que nucleiam sentidos semelhantes, porém nomeadas como sendo conceitos específicos, advindos de correntes de pensamentos distintas. Dei-me conta de que há denominações trazidas por autores que assumem diferentes concepções de mundo e de conhecimento, as quais carregam também ideologias diferentes. Por não dominar toda a bibliografia indicada (e cumpre lembrar que nem seria de se esperar tal domínio), chego a me perguntar se os autores referidos que se valem dos mesmos termos dizem da mesma ideia. Cito alguns exemplos: fenômeno e essência. Lembremos que esses termos são

trazidos com sentidos e significados específicos e articulados em um discurso filosófico pela fenomenologia, com outros na Física Mecânica, por exemplo.

Há outros termos que se mostram comuns em diferentes textos deste livro e que, muitas vezes, são tomados como sinônimos, dentre os quais cito como exemplo: constituição de conhecimento, produção de conhecimento, construção de conhecimento; experiência, vivência; intenção, intencionalidade, propósito; objeto, fenômeno. Há, também, termos lapidados como se fossem conceitos diferentes, como é o caso de metassíntese, metacompreensão, metanálise. Não diriam de um mesmo movimento do pensar? E a hermenêutica e hermenêutica da profundidade, não buscariam, ambas, uma compreensão abrangente e profunda da cultura histórico-social que contextualiza o texto? Para mim é impossível pensar e trabalhar uma hermenêutica que não seja de profundidade. O adjetivo é necessário?

Como um exercício filosófico, vou focar constituição, produção e construção do conhecimento. A constituição do conhecimento, de acordo com a filosofia husserliana, se dá nos entrelaçamentos dos sentidos experienciados no corpo-próprio ou corpo-encarnado e vivenciados também pelos diferentes sentidos, como a audição, o tato, a visão, o paladar e o olfato, além de um sexto, a cinestesia (ou movimento sentido). Esses sentidos vão se amalgamando, possibilitando a percepção de um objeto e sua forma em termos de figura e fundo, cujo delineamento vai se presentificando no fluxo da consciência. Esta, pelos seus atos (como os de perceber, comparar, reunir de modo inteligível), vai articulando, na totalidade do corpo-próprio, os sentidos vivenciados pelo sujeito histórico-socioculturalmente situado junto ao mundo-vida e expressa, pela linguagem, a articulação do *sentido-percebido-compreendido-interpretado* aos co-sujeitos que junto a ele estão, compartilhando e materializando as compreensões assim articuladas.

A produção de conhecimento, como entendo, diz de um ato de produzir significados e materializá-los de acordo com os meios disponíveis para reter e permitir a repetição do produzido socioculturalmente, conforme as demandas que a própria sociedade impõe e, também, de acordo com solicitações que o sujeito cognoscente (coletiva ou individualmente) se impõe em sua trajetória de pesquisa.

Construção do conhecimento, retomando Maurício Rosa, no capítulo *Tessituras teórico-metodológicas em uma perspectiva investigativa na educação matemática: da construção da concepção de cyberformance com professores de matemática a futuros horizontes*, que também compõe este livro, advém de construir, isto é, de uma ação que

evidencia muitas outras ações, entre elas, o projetar, o pensar, o ser, o próprio agir. Nesse artigo, Rosa se refere a Papert, para quem, segundo ele, a meta construcionista

[...] é fazer com que o processo de construção de conhecimento aconteça de forma que a aprendizagem se dê com o mínimo de instrução e indica que é uma grande mudança em relação ao ensino mecânico, sob exercícios, pois se assemelha ao provérbio africano: '[...] se um homem tem fome, você pode dar-lhe um peixe, mas é melhor dar-lhe uma vara e ensiná-lo a pescar' (PAPERT, 1994, p.125). Assim, ele conceitua como sendo boas varas de pescar, neste tempo, os computadores, por exemplo, que viabilizam a criação de situações propícias à construção do conhecimento. Finaliza essa situação, expressando sua reflexão sobre leituras que realizou a respeito do Construcionismo, afirmando: muitas vezes, houve grande confusão quanto à ideia de ser uma teoria na qual se defende que o homem pense sobre o objeto ao invés de com o objeto. (BAIRRAL, p. 263).

Estes são exemplos que trago. São modos de compreender esses termos em uma perspectiva filosófica e teórica presente para a comunidade de educadores matemáticos no Brasil. Como indicam os textos trazidos nos capítulos deste livro, os educadores matemáticos estão realizando um significativo movimento de teorização desse campo de conhecimento. Nesse sentido, entendo ser importante que nós pesquisadores fiquemos atentos às palavras que escrevemos para expressar ideias, buscando deixar claras as teorias e tendências que assumimos, indicando modos de educar, de escolarizar, de ensinar Matemática e de aprendê-la.

Entendo também que nossa comunidade deveria se debruçar sobre a própria produção e traçar as tendências para a Educação Matemática apontadas em nossas pesquisas, tomando como polo de análise e reflexão o que é realizado no Brasil nesse campo do conhecimento. Esse procedimento revelará a consistência desta comunidade e expandirá a autoconfiança e a confiança externa no modo de ela se apresentar.

Uno-me, no orgulho pelo trabalho realizado, aos membros dos diferentes grupos da comunidade de educadores matemáticos brasileiros. Considero, da perspectiva que assumo, que estamos fazendo um bom trabalho.

Maria Aparecida Viggiani Bicudo
São Paulo, 12 de junho de 2018.

Abordagens teóricas e metodológicas na Educação Matemática: aproximações e distanciamentos

Jonei Cerqueira Barbosa¹

Aquele encontro com a professora Tereza

Antes de iniciar propriamente a discussão a que me proponho no presente capítulo, permita-me apresentar a professora Tereza, a qual reencontrei recentemente na Universidade Federal da Bahia (UFBA). Conheci-a durante meus primeiros anos como professor da educação básica, na década de noventa. Naquela época, a Profa. Tereza já tinha muitos anos de experiência docente e conversávamos demoradamente na sala dos professores. Desta vez, ela estava participando de um curso de extensão da universidade sobre o uso de *moodle*² e me contava empolgada sobre sua nova experiência. Na sequência, reescrevo um trecho da nossa conversa.

Tereza: Está sendo maravilhoso! Nunca pensei que iria aprender usar o *moodle* em minhas aulas.

Jonei: Que ótimo! Por que está gostando?

Tereza: Estou aprendendo a colocar os materiais para os alunos *online*. Estou até colocando alguns exercícios para eles discutirem no *moodle*. Às vezes, fico perdida com toda aquela informação lá, mas os alunos são rápidos. Estão especialistas em *moodle*. Eles me dão aula!

¹ Docente da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia e coordenador do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (EnCiMa). E-mail: jonei.cerqueira@ufba.br

² *Moodle* é uma plataforma de aprendizagem a distância baseada em software livre, à qual é adotada institucionalmente na UFBA. Home: www.moodle.ufba.br

- Jonei:** O que a senhora achou que mudou na forma como os alunos participam?
- Tereza:** Tudo. Eles escrevem como resolvem os exercícios. É difícil, porque não tem os símbolos matemáticos, mas eles escrevem lá como resolver. Eles tiram foto da resolução e “posta”. Estão muito mais interessados!
- Jonei:** Excelente... A senhora está usando algo além do *moodle*?
- Tereza:** Esse é meu próximo passo. Vi que tem o *Geogebra* virtual. Estou pensando em colocar atividade com o *Geogebra* no *moodle*. Você acha que dá certo?
- Jonei:** Sim, sim, claro! Experimenta como funciona e ver como os alunos se envolvem.
- Tereza:** Está vendo!? Lembra que nem *e-mail* eu tinha... Eu era avessa à computadores.

Lembrei-me desse encontro com Profa. Tereza à medida que me debrucei sobre o *corpus* de doze textos aprovados para o Trabalho Encomendado do GT 19 - Educação Matemática – da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), por ocasião de sua 38^a Reunião Nacional, no ano de 2017, na cidade de São Luís, Maranhão. Estes textos encontram-se publicados no presente livro como capítulos. Na chamada para o Trabalho Encomendado, os grupos de pesquisa foram convidados a discutirem suas abordagens teóricas e metodológicas, de modo que percebi que a experiência da Profa. Tereza com o *moodle* (e/ou com as tecnologias digitais) poderia interessar a qualquer uma das agendas de investigação mencionadas no *corpus*.

O que é esse capítulo?

Inicialmente, debrucei-me sobre os textos aprovados para o Trabalho Encomendado mencionado acima, cujas versões revisadas tornaram-se os capítulos de 2 a 13 do presente livro. Orientei-me pela seguinte interrogação: quais são as abordagens teóricas e metodológicas *suscitadas* a partir do *corpus*, bem como suas aproximações e distanciamentos? Consideremos, por enquanto, intuitivamente abordagens teóricas como formas de compreender ou problematizar o mundo, e abordagens metodológicas como os caminhos que se seguem na realização da pesquisa.

A Profa. Tereza esteve comigo na reflexão sobre a questão acima, no esmiuçar do *corpus* de trabalhos aprovados para o Trabalho Encomendado e na elaboração do presente texto, *soprando no meu ouvido* a respeito de como eu poderia ler ou problematizar sua experiência. Fiz um *experimento mental*, perguntando-me como, para os(as) autores(as) ou grupos de pesquisa dos trabalhos do *corpus*, a experiência da Profa. Tereza poderia ser investigada. Por esta razão, ela participará, como mais uma interlocutora, da discussão desenvolvida a seguir.

Não pretendi conduzir uma revisão de literatura sistemática. Nem procurei trazer à tona o que supostamente está oculto nos textos. Não garimpei em busca das intenções dos autores. Para este trabalho, reivindiquei liberdade interpretativa! Inspirado no conceito de *re-visão*, apresentada por Rich (1972), que se trata de ver com olhos frescos, ver de novo, engajei-me com os textos e o que produzi é uma reação a eles, uma reação ao que eles me provocaram. Portanto, considero este capítulo como um estudo teórico, o qual tomou um conjunto de outros estudos para interlocução, tanto do *corpus* delimitado quanto da literatura em geral.

Assim como fotografar, metáfora proposta por Bairral (2018) para o pesquisar, toda *re-visão* dá-se de uma determinada perspectiva. Por conseguinte, a discussão sobre modos de compreender o mundo e pesquisá-lo não é realizada de um ponto externo. Assim, cabe enunciar o solo teórico de onde tenho realizado pesquisas, as quais podem ser brevemente sintetizadas na articulação dos seguintes pressupostos: a ação humana é compreendida como situada nas comunidades sociais em que as pessoas participam (LAVE; WENGER, 1991; WENGER, 1998); as práticas sociais são discursivas e os significados das palavras estão no seu uso (WITTGENSTEIN, 2009); a comunicação pedagógica é regulada conforme regras de legitimidade de cada contexto (BERNSTEIN, 2000). Enuncio tais pressupostos para que você, leitora ou leitor, possa identificar seus desdobramentos na forma como desenvolvo a discussão a seguir. Ainda que busque fazer aqui uma discussão panorâmica, não consigo encontrar nenhum lugar que institua neutralidade.

Outra posição que enuncio é de professor que ensina metodologia da pesquisa na pós-graduação *stricto sensu*³, na qual organizo as discussões com mestrandos(as) e doutorandos(as) em torno da diversidade de formas de conceber e conduzir a pesquisa.

³ Desde 2009, ministro a disciplina com este foco no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e, desde 2014, no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFBA.

Provoco-os(as) a ter uma visão geral sobre o amplo espectro teórico e metodológico do campo de pesquisa, de modo que sejam cultivados os valores do respeito, do diálogo e da abertura às perspectivas que se diferenciam daquelas adotadas nos grupos a que pertencem.

Assim, reconhecidas tais premissas, passo a apresentar *uma re-visão* sobre os textos do *corpus* e da literatura em geral. Identifiquei – vamos assim chamar – regiões de aproximações, de modo que discuto, na sequência, quatro abordagens teóricas e seis abordagens metodológicas, independente da frequência no *corpus*. Depois disto, discuto os distanciamentos como fontes de articulações, tanto teóricas quanto metodológicas. Tentarei ser o mais explícito possível, como nos aconselha Bernstein (2000), mas levando em conta as limitações de espaço do presente texto.

Não busquei – é pertinente ratificar – enquadrar nenhum trabalho do *corpus* em alguma abordagem, mas minha discussão é mais em termos de como eles me provocaram a discutir as abordagens teóricas e metodológicas que circulam na Educação Matemática. Assim, se, por exemplo, menciono os trabalhos do *corpus* na discussão de uma determinada abordagem, isto deve ser *apenas* visto em termos de como eles me provocaram em vez de qualquer tentativa de enquadramento. A tarefa de localizar-se no amplo espectro teórico e metodológico da área deixo para os(as) próprios(as) autores(as) do *corpus* e os(as) leitores(as) do capítulo.

Sobre as abordagens teóricas

Considerações iniciais

Como estudante de Doutorado, nos finais dos anos noventa, tive o primeiro *insight* sobre o papel das teorias para o trabalho dos pesquisadores, a partir da leitura do clássico *A estrutura das revoluções científicas*. Como sabemos, nesta obra, Kuhn (1978) sugere que os pesquisadores operam a partir de uma matriz teórica que concebe a natureza do mundo ou uma porção dele (Ontologia), a forma de problematizá-lo (Objeto) e seu conhecimento (Epistemologia).

Kuhn (1978) condensou o entendimento acima na noção de paradigmas, cujo emprego

se proliferou com diferentes significados, sendo um deles para designar a diversidade de matrizes teóricas que tratam dos fundamentos ontológicos e epistemológicos que orientam as pesquisas nas Ciências Humanas (GUBA; LINCOLN, 2005). Como decorrência, pode-se dizer que os pesquisadores são enredados por teias teóricas, mesmo quando *a priori* adotam posturas supostamente a-teóricas, como é o caso da formulação original da *grounded theory* por B. G. Glaser e A. L. Strauss (CHARMAZ, 2006).

No caso do *corpus* discutido aqui, o escopo teórico é heterogêneo. Alguns estudos são mais explícitos sobre suas perspectivas gerais acerca da natureza da realidade e da possibilidade de cognoscibilidade, enquanto que outros mostram tais aspectos já desdobrados na abordagem específica de um objeto de estudo da Educação Matemática. Para capturar esta variedade de escopos, Grix (2004) diferencia meta-teorias (paradigmas), teorias formais, teorias substantivas e teorias fundamentadas, sendo todas entendidas como *abordagens teóricas*. Usarei, então, esta expressão, a qual me parece mais flexível, para nomear a diversidade de entendimentos teóricos nos trabalhos sobre os quais me debrucei, independente do escopo. Manterei a expressão – *abordagens teóricas* – no plural, para denotar tanto aquelas que se aproximam em termos das premissas básicas que compartilham quanto as que se distanciam.

Em particular, sobre as abordagens teóricas, desdobrei a questão anteriormente citada na seguinte: como a experiência da Profa. Tereza com tecnologias digitais para ensinar matemática seria vista com as lentes teóricas apresentadas em cada um dos trabalhos do *corpus*? A partir desse exercício imaginativo, aproximações e distanciamentos foram realizados, de modo que passo a discutir quatro abordagens: *pensamento do professor, mediação tecnológica, contextual e pós-contextual*.

Abordagens do pensamento do professor

As *abordagens do pensamento do professor* assumem, como pressuposto, que as ações dos professores são decorrências de uma instância interior (e anterior), genericamente, chamada de conhecimento. Conforme Ribeiro (2018, p. 169), “o conhecimento que ele [o professor] detém ou assume deter moldará as tarefas, sua implementação (abordagens e explorações) a efetuar na sala de aula”. Há duas instâncias, a das ações do professor e a do seu pensamento, de modo que este último explica o primeiro: “ensinamos o que sabemos como sabemos” (RIBEIRO, 2018, p. 178). Neste caso, a forma como a

Profa. Tereza seleciona/elabora as tarefas que compartilha no *moodle* para seus alunos é vista em termos da manifestação do seu conhecimento. O *moodle* ou a sala de aula refere-se ao ambiente onde o saber do professor se mostra, de modo que a categoria *contexto* se constitui em um *background*, separado de si, com o qual ele precisa lidar, oferecendo, assim, elementos para *construir* o conhecimento.

Ribeiro (2018) corrobora a ideia de que os professores que ensinam matemática detém um conhecimento especializado, o qual é visto em termos de conhecimento matemático e conhecimento didático-pedagógico. O autor identifica dois níveis no pensamento do professor, o das crenças e do conhecimento especializado. Ribeiro (2018) dá destaque ao conhecimento envolvido ou requerido para interpretar, atribuir sentido e explorar as produções e os comentários dos alunos, nomeando-o de conhecimento interpretativo. Este é um constructo teórico que pode, por exemplo, ser utilizado para a análise da forma como Profa. Tereza escolhe as tarefas, interage com os alunos no *moodle* e reage às suas ações. Epistemologicamente, esse conceito nomeia uma dimensão do pensamento da Profa. Tereza, ao que ela sabe e como sabe, que se manifesta pela comunicação.

Estas abordagens estão alinhadas ao que se convencionou chamar de paradigma do pensamento do professor (CLARK; PETERSON, 1986) e possui uma longa tradição na Educação Matemática, como nos estudos sobre concepções e crenças (SULLIVAN; WOOD, 2008), conhecimento profissional (SULLIVAN; WOOD, 2008) e conhecimento matemático para o ensino (BALL, 2008). Em um mapeamento recente sobre dissertações e teses brasileiras no período de 2001 a 2012, um dos resultados aponta o pensamento do professor como um tema predominante (FIORENTINI, PASSOS; LIMA, 2016). Eu mesmo já desenvolvi pesquisas nesta tradição, investigando concepções de futuros professores sobre modelagem matemática (BARBOSA, 2001).

Essa agenda de pesquisa trouxe uma importante contribuição ao desafiar a ideia do professor com técnico e fortalecer o entendimento de que os professores são profissionais que constroem suas ações de forma reflexiva e que agem em função de seus pensamentos. A pesquisa sobre o pensamento do professor parece ser um desdobramento da chamada revolução cognitiva na Psicologia, que questionou fortemente o *behaviorismo* e assumiu como pressuposto que há processos cognitivos e que podemos compreendê-los, por inferência, a partir da comunicação (MILLER, 2003). Este aspecto metodológico é marcado em Ribeiro (2018) quando argumenta que as cognições são reveladas pelo professores

de diferentes formas, tais como interações com os alunos, a forma de trabalho, a seleção dos materiais etc. Decorre disto a necessidade de uma abordagem baseada na prática, ou seja, que se utilize das evidências comunicativas para construir modelos que expliquem, que ofereçam uma compreensão, por exemplo, sobre “os conhecimentos mobilizados e as relações entre esses conhecimentos, a prática e as possíveis aprendizagens dos alunos” (RIBEIRO, 2018, p. 175).

De maneira resumida, podemos dizer que as abordagens do pensamento do professor englobam várias perspectivas que partem de dois pressupostos: processos cognitivos e ações estão relacionados de tal forma que os últimos são explicados em termos do primeiro; o contexto é o “pano de fundo” para a relação anterior e a fonte para o indivíduo ativamente *construir* seus entendimentos (crenças, concepções, conhecimento etc.).

Abordagens da mediação tecnológica

Se, entretanto, utilizarmos o que seja nomeado de *abordagens da mediação tecnológica*, a relação da Profa. Tereza com as tecnologias digitais é compreendida como indissociável. Segundo Rosa (2018, p. 257), “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”. Esta posição reflete a epistemologia fenomenológica que não dualiza a consciência do objeto do objeto da consciência, o percebido e a percepção de quem percebe (BICUDO, 2011). Como enfatizado por Rosa (2018), a consciência não é “sobre” o objeto, mas “com” o objeto no campo perceptual do mundo-vida, que, por sua vez, permite que ela mesma se estenda *com* o mundo e *no* mundo. A Fenomenologia possui uma forte tradição na pesquisa brasileira de Educação Matemática, em especial devido à liderança científica da professora Maria Bicudo, da Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro, citada diversas vezes por Rosa (2018).

Tomando o solo fenomenológico, o autor vê as tecnologias digitais como partícipes na produção do conhecimento, argumentando que elas potencializam – no sentido de extensão do ser – as formas de *estar-no-mundo*. O autor rejeita as metáforas de *prótese* e *ferramenta* para as tecnologias digitais, argumentando que elas são inadequadas por remeterem à ideia, respectivamente, de reposição e suplementação. Para Rosa (2018), as tecnologias digitais constituem a própria forma de pensar e agir, de modo

que cunhou a expressão *saber-fazer-com* para denotar o recíproco processo de *estar no com-mundo* e, assim, *constituir-se-no-mundo*.

Por decorrência, o que a Profa. Tereza faz com o *moodle* possui duas dimensões indissociáveis: o que ela faz toma forma em função das tecnologias digitais e, ao assim fazer, ela mesma se constitui. Isto traduz a noção mencionada por Rosa (2018) de *forma/ação*, que se refere à abertura de novos caminhos, ao próprio movimento da professora, constituindo-se como profissional, à medida que atua; ou seja, à medida que faz, faz-se a si próprio. Como este movimento ocorre com tecnologias digitais, constitui-se o que Rosa (2018) chamaria de *cyberformação*. Uma das interrogações possíveis sobre a experiência da Profa. Tereza seria o seu processo de *agir/formar-se* com o *moodle*, ou, se preferir em termos mais amplos, pode-se questionar como ela se *forma* à medida que utiliza o *moodle*.

Essas características levaram-me a nomear tais abordagens teóricas em termos de mediação, pois concebem as tecnologias digitais – bem como quaisquer tecnologias – como mediadores do pensamento e da ação. A ideia de tecnologias como mediação também está presente na noção de agente-agindo-com-meios-de-mediação proposta por Wertsch (1991), que focaliza a maneira como os meios de mediação dão forma à ação e ao pensamento humano. Outra possibilidade de diálogo é a ideia do sociólogo Bruno Latour de que humanos e não humanos são dotados de *agency*, conforme manuscrito que estou produzindo com uma colega da Universidade Federal da Paraíba (SILVA; BARBOSA, 2017).

Trazer estas abordagens da mediação tecnológica em termos de aproximação não significa que todas elas compartilham dos pressupostos fenomenológicos mobilizados por Rosa (2018). Por exemplo, Wertsch (1991) tem inspiração em L. Vygotsky e M. Bakhtin. O que aproxima diferentes perspectivas para o terreno da mediação tecnológica é o princípio de que as tecnologias desempenham um papel ativo na relação com os seres humanos, ainda que não haja consenso sobre a natureza dessa relação.

Abordagens contextuais

Retornemos ao uso do *moodle* pela Profa. Tereza para ensinar matemática. Uma outra possibilidade de compreender suas ações e/ou seu pensamento é invocar seu entorno, tal como a relação pedagógica com os alunos, a cultura escolar, o processo de socialização profissional etc., assumindo o pressuposto de que aquilo que faz – e como faz

– é relacional a um campo de ação. Convergente com esta posição, o Grupo de Pesquisa HIFOPEM (2018) argumenta que o indivíduo é uma *reapropriação* [destaque meu] singular do universal social e histórico que o rodeia; o indivíduo é constituído a partir do entorno, do(s) outro(s). Ao conjunto de perspectivas teóricas que compartilham desse pressuposto, chamarei de *abordagens contextuais*. Tomemos, aqui, a palavra contexto no sentido mais amplo possível, de modo que, na sequência, detalharei algumas formas de vê-la.

Destas abordagens, decorrem implicações para a Educação Matemática, como aquela de que há diferentes práticas que reconhecemos como matemáticas, todas elas situadas histórica e culturalmente (VALENTE; BERTINI; MORAIS, 2018). Por conseguinte, ainda que adotemos categorias cognitivas, o conhecimento matemático da Profa. Tereza é relacional à – se não, constituído na – prática cultural da matemática escolar da qual participa. Giraldo et al. (2018, p. 190) afirmam que “as práticas matemáticas produzidas por um grupo não podem ser dissociadas do contexto social em que estão situadas”. Não à toa, os autores veem a escola como espaço de *produção* [destaque meu] de conhecimento: “a produção de conhecimento matemático não é restrita ao território da universidade, mas se dá nos mais diversos contextos sociais em que são mobilizadas práticas matemáticas” (GIRALDO et al., 2018, p. 194). Assim, os indícios para entender categorias que descrevem os indivíduos, como pensamento, ação e/ou comunicação, estão no entorno, no contexto, pois tais instâncias são vistas como indissociáveis do indivíduo. Tais abordagens podem ter diferentes inspirações teóricas, de modo que, do *corpus* analisado, vou discutir quatro delas: teoria da atividade, comunidades de prática, interacionismo simbólico e hermenêutica de profundidade.

De tradição marxista, segundo Engestrom (1999), a Teoria da Atividade focaliza as ações humanas em termos de objetivos pontuais, os quais estão alinhados a um motivo. É justamente uma necessidade que determina o motivo de um conjunto de ações, que encontram sua determinação nas condições instrumentais, constituindo-se, assim, a atividade. Com esta inspiração, Araújo et al. (2018) propõem a ideia de que a atividade pedagógica está associada a um motivo dos alunos e/ou dos professores que constituem um objeto e um conjunto de ações nas condições dadas. Por exemplo, se a Profa. Tereza tem a necessidade de organizar uma aula sobre o estudo do sinal da função afim com tecnologias digitais, então, constitui-se o objeto, ou seja, o planejamento da aula sobre esse tópico. Assim, ela precisa decidir que materiais utilizará, o que solicitará dos alunos etc.; ou seja, um conjunto de ações com propósitos específicos alinhados ao motivo e ao objeto.

Araújo et al. (2018) mencionam a noção de atividade orientadora de ensino como unidade básica de análise, que é um complexo de sistemas de atividades, cujo objeto principal é a formação humana. Por decorrência, o foco de pesquisa se desdobra nas diferentes atividades que operam no espaço escolar. Segundo Moura et al. (2010, p. 217), a atividade orientadora de ensino “mantém a estrutura de atividade proposta por Leontiev ao indicar uma necessidade (apropriação da cultura), um motivo real (apropriação do conhecimento historicamente acumulado), objetivos (ensinar e aprender) e propõe ações que considerem as condições objetivas da instituição escolar”. Trata-se, portanto, de uma noção teórica que permite analisar uma atividade em termos do sistema da totalidade pedagógica, convergente com a premissa do materialismo histórico de que o todo e as partes estão em reciprocidade.

Por sua vez, a noção de comunidade de prática, tal como discutido em Lave e Wenger (1991) e Wenger (1998), enfatiza a categoria *prática*, referindo-se, em termos gerais, às ações que têm significados compartilhados por um certo grupo social. As ações das pessoas, nomeadas aqui de formas de participação, são relacionais ao reconhecimento mútuo na própria comunidade, razão pela qual a ideia de negociação de significados é indissociável da própria natureza da prática. Gama e Nakayama (2018) sublinham que os participantes de uma comunidade não formam um grupo homogêneo, mas que, pelo contrário, vão encontrando seus lugares e constituindo suas próprias identidades. Nesta perspectiva, a aprendizagem é entendida em termos de mudanças nos padrões de participação, como parecem sugerir Gama e Nakayama (2018) e Giraldo et al. (2018).

Essa perspectiva é consoante com a natureza emergente do saber matemático dos professores, como destacado por Giraldo et al. (2018). Não se trata de um saber individual que se manifesta publicamente, mas de um saber que emerge da negociação de significados no coletivo. Consideremos uma aula da Profa. Tereza. A forma de comunicação de um determinado conceito matemático depende dos demais que participam daquela prática. Os participantes de uma prática reconhecem o fazer compartilhado e os demais engajados nesse. O mesmo ocorre quando professores participam de um estudo do conceito, que é, genericamente, a discussão coletiva sobre as formas de realizar um conceito matemático, sendo, portanto, uma prática compartilhada (GIRALDO et al., 2018). Em ambos os casos, isto não significa que as relações são horizontais; pelo contrário, são hierárquicas, porém flutuantes, ou seja, sem rigidez no exercício do controle comunicativo (SANTANA; BARBOSA, 2016).

Outro uso teórico da noção de comunidade de prática é analisar um grupo colaborativo composto por pesquisadores, professores e/ou futuros professores, como mencionado pelo Grupo de Pesquisa GEPFPM (2018). Neste caso, temos o que Wenger (1998) chamaria de prática de fronteira, pois seus membros, vindos de duas comunidades distintas, academia e escola, constituem uma outra comunidade devotada ao trabalho colaborativo.

Já sobre a experiência, da docência compartilhada, entre um professor da escola básica e um do ensino superior em uma disciplina da Licenciatura em Matemática, citada por Giraldo et al. (2018), faço outra leitura. A meu ver, o primeiro atua, conforme conceito de Wenger (1998), como *broker*, pois está introduzindo elementos da prática escolar naquela da formação inicial de professores. Nas próprias palavras de Giraldo et al. (2018, p. 203), a intenção é “incorporar saberes emergentes da prática profissional como um componente formal da formação inicial de professores”. Estes saberes do professor representam na prática da disciplina da Licenciatura o que Wenger (1998), por certo, chamaria de *boundary objects* (artefatos, termos, conceitos etc.), estabelecendo conexões entre diferentes práticas.

Apesar das potencialidades analíticas da noção de comunidade de prática, seu uso para descrever práticas escolares requer cautela e devida ressignificação. Lembremos que os trabalhos clássicos de Lave e Wenger (1991) e Wenger (1998) discutiram um tipo de aprendizagem – *apprenticeship* – que não é exatamente do tipo formal e sistematizado tal como é próprio dos ambientes escolares. Isto sugere que, pelo menos, a noção de comunidades de prática merece uma releitura para esses contextos.

Outra fonte das abordagens contextuais é o interacionismo simbólico, que possui raízes na Sociologia americana e baseia-se, segundo Herman e Reynolds (1994), em três pressupostos: os humanos agem conforme os significados que as coisas têm para si; os significados são derivados da interação social; os significados, ao serem apropriados, são também transformados. Os significados são compartilhados simbolicamente, ou seja, ganham forma e são reelaborados nas próprias trocas simbólicas. Uma premissa ontológica, nesta visão, é de que objetos somente *existem* – pelo menos, em termos de seus significados – em função do social, de modo que há certo ceticismo sobre a possibilidade de um mundo para além da experiência humana. Por decorrência, como salientado por Bairral (2018), a unidade de análise volta-se para as ações das pessoas em termos de situações culturais, como, por exemplo, uma comunidade composta pelos

participantes de um ambiente virtual de aprendizagem. Como diria um interacionista simbólico, considera-se a cultura como uma força que dá forma às interações entre os indivíduos, à medida que estes simultaneamente constroem a cultura. Uma decorrência analítica, por exemplo, é ver as tecnologias digitais como mediadores entre os indivíduos e uma cultura: “tecnologia como um artefato semiótico e uma extensão do nosso corpo” (BAIRRALL, 2018, p. 144). Tecnologias, assim, medeiam as trocas simbólicas entre indivíduos de uma comunidade.

Tomando lentes do interacionismo simbólico, a comunidade virtual constituída pela Profa. Tereza e seus alunos no *moodle* pode ser vista como uma microcultura, portanto, com certos padrões de interação que instauram o que Bairral (2018, p. 137) chamou de “cumplicidade na convivência *online*”. Poderíamos, então, descrever tal cultura *online* em termos das trocas simbólicas, as quais podem ser realizadas com diferentes registros, como escrita, compartilhamento de áudio, telas, *emojis* etc. (BAIRRALL, 2018). Outro foco possível é analisar as trajetórias de aprendizagem da professora e dos alunos em termos das trocas simbólicas na comunidade.

Outra perspectiva que pode ser vista em termos das abordagens contextuais é a Hermenêutica de Profundidade, a qual, assim me parece, compartilha do interesse pelas formas simbólicas em função de suas condições contextuais de produção. Segundo Silva, Garnica e Martins-Salandim (2018), as formas simbólicas ocorrem conforme as convenções de determinado espaço social. Uma decorrência epistemológica desse ponto de vista é de que “não há leitura plausível de uma forma simbólica desconsiderando o contexto em que ela foi produzida e/ou apropriada” (SILVA; GARNICA; MARTINS-SALANDIM, 2018, p. 67). Neste caso, a interpretação não está no texto, mas na reciprocidade entre texto e contexto *sócio-político-econômico-cultural*.

Nesta perspectiva, não se busca “descobrir”, desvelar sentidos, mas propô-los. Nas palavras de Silva, Garnica e Martins-Salandim (2018, p. 67-67), visa-se “cavar, sempre, mais fundo, para atribuir novos sentidos ao que se tem em foco”. Os autores utilizam a Hermenêutica da Profundidade para fundamentar estudos históricos e os veem como invenção; não no sentido arbitrário, pois as interpretações são produzidas a partir dos “vestígios simbólicos”. Dizem os autores: “História como *invenção* e não como mera arqueologia da verdade [...] todas as fontes, quaisquer que sejam elas, são válidas, desde que elas sirvam para alimentar *produções de significados plausíveis*” [grifo meu] (SILVA; GARNICA; MARTINS-SALANDIM, 2018 p. 61). Em particular, eles enunciam o foco de

pesquisa nos “modos como se ensinava e se aprendia matemática, os modos como se formavam ou se formam professores que ensinam ou ensinavam Matemática” (SILVA; GARNICA; MARTINS-SALANDIM, 2018, p. 62). Tendo em vista esta região de inquérito, a trajetória da Profa. Tereza com as tecnologias digitais, incluindo sua experiência de ensinar matemática com o *moodle*, poderia ser documentada e analisada em relação aos seus contextos. Particularmente, interessa as formas simbólicas que constituem sua trajetória em termos de suas condições de produção, circulação e recepção (SILVA, GARNICA; MARTINS-SALANDIM, 2018).

As aproximações que se estabelecem entre a teoria da atividade, a perspectiva de comunidade de prática, o interacionismo simbólico e a hermenêutica de profundidade dão-se em termos da premissa relacional entre indivíduos e contextos. Seja como for conceituado – ação/condições objetivas, participação/prática, ação/contexto simbólico ou texto/contexto – compartilham de um mesmo princípio. Poderíamos, ainda, trazer outras perspectivas usadas na Educação Matemática para este, por assim dizer, arco teórico nomeado de abordagens contextuais. É o caso da História Cultural, tal como elaborado por R. Chartier, que vê as ações e comunicações em termos da tensão entre os indivíduos e as relações de dominação no contexto (VALENTE, BERTINI; MORAIS, 2018).

Outro exemplo de abordagem contextual é o antiessencialismo de L. Wittgenstein (2000), que entende os significados das palavras não como referenciais aos objetos, mas no uso em determinada *forma de vida*. No estruturalismo sociológico de Bernstein (2000), o contexto pedagógico é visto em termos das regras que regulam a comunicação legítima. Para não fazer um levantamento exaustivo, apenas menciono que seria possível citar muitas outras perspectivas teóricas neste campo. De fato, na década passada, Lerman (2000) notou um movimento em direção às teorias que focalizam a primazia do social no campo da Educação Matemática, o que, como Jablonka e Bergsten (2010) argumentam, significou mais um ramo que se estabeleceu do que uma substituição das perspectivas anteriores.

Nomear estas perspectivas como contextuais não significa dizer que as demais desprezam o contexto, mas que elas o entendem de forma diferente. Ribeiro (2018, p. 175), por exemplo, menciona a ênfase sobre as “cognições do professor na prática e para a prática”, sugerindo que o contexto é o solo sobre qual se manifesta a cognição do professor, bem como o conhecimento é visto em termos de sua capacidade de lidar com as situações da prática. Diz o autor: “resultados de algumas dessas pesquisas mostram

uma forte relação entre o que o professor conhece, a forma como o conhece e o que fazer no contexto de ensino” (RIBEIRO, 2018, p. 178). Desse ponto de vista, eu diria que o contexto é considerado como terreno de manifestação do pensamento e/ou fator *interveniente* no pensamento.

Já nas abordagens da mediação tecnológica, é possível que o contexto seja visto em termos de constituição do pensamento, como ocorre com a perspectiva vygotskiana de Wertsch (1991). Para B. Latour, humanos e não humanos se afetam mutuamente, de modo que esses deslocamentos constituem redes sociotécnicas (SILVA; BARBOSA, 2017). Na perspectiva de inspiração fenomenológica de Rosa (2018, p. 257), o ser não está separado do mundo: “produzimos conhecimento com o mundo, com as Tecnologias Digitais que se encontram no mundo, e não sobre o mundo”. Entretanto, em Rosa (2018), o termo mundo é utilizado mais no sentido epistemológico, como campo perceptual do ser intencional, porém não se enfatiza a demarcação conceitual de fronteiras mais ou menos claras, como é o caso da noção de atividade, prática, cultura e contexto histórico. É, porém, possível que as abordagens de mediação tecnológica também possam ser consideradas contextuais, desde que, na sua tematização, incorporem a categoria contexto como relacional às próprias mediações.

Abordagens pós-contextuais

Distanciando-se das abordagens contextuais, encontramos perspectivas que questionam as fronteiras, as categorias, a estabilidade e as identidades dos contextos, razão pela qual, para efeito do presente capítulo, chamá-las-ei de *abordagens pós-contextuais*. Utilizando-se ideias de teóricos pós-estruturalistas, desafiam as narrativas totalizantes, unitárias e formais e buscam as diferenças que jamais podem ser separadas (PETERS, 2000; HOWELL, 2013). Clareto, Rotondo e Cammarota (2018, p. 284), inspirados na filosofia de G. Deleuze e F. Guattari, descrevem pesquisa como um “movimento de relação com o fora: o *fora* da pesquisa, o *fora* da educação, o *fora* da educação matemática, o *fora* do pensado” (grifo dos autores). Continuam os autores: “pesquisar segue [...] produzindo movimentos e afetam-se com o banal, o corriqueiro, deixando-se tomar pelo fora e pelo embaralhamento de códigos” (CLARETO; ROTONDO; CAMMAROTA, 2018, p. 295). Nessa perspectiva, pesquisa é uma intervenção no mundo que transgride as fronteiras criadas pelas identidades, pelos contextos. Não se busca o entendimento, porque é

uma ficção, mas a intenção é justamente problematizá-lo. Segundo Clareto, Rotondo e Cammarota (2018), a intenção é provocar um pensar para além da busca da solução, para além das invariantes, no sentido de abrir-se à invenção, arriscar-se, desterritorializar. O contexto, pensado como uma categoria, uma identidade, se desmancha porque, por assim dizer, ele nunca foi unidade. Ele era uma ficção.

Por conseguinte, o ensinar matemática com o *moodle* pela Profa. Tereza não está no terreno da unidade e da estabilidade do ambiente virtual, não está delimitado por fronteiras. O que supostamente está fora daí também está aí. Como se ensina matemática sem tecnologias digitais? Também está aí. E as aulas sem tecnologias digitais? Está aí também. Interessa seguir os rastros dos movimentos. Os planejamentos que se desmancham, que se deslocam... e o que ou quem resiste a eles. E a Profa. Tereza com as tecnologias, quais suas rotas? E seus desassossegos? E suas trilhas de escape? E suas invenções, seus riscos? Não é exatamente uma análise, no sentido de oferecer uma compreensão, um entendimento, mas movimentos de problematização.

Outros teóricos podem ser vistos na arena pós-contextual. Um exemplo é o caso de M. Foucault, que analisa o imbricamento entre relações de poder e discursos (VEIGA-NETO, 2003; VALERO; KNIJNIK, 2015; PAIS, 2017). Desse ponto de vista, as práticas discursivas refletem a tensão permanente das práticas de poder, que desenvolvem estratégias de imposição e resistência. Por consequência, não há unidade e estabilidade em qualquer contexto recortado, mas a luta, por vezes silenciosa, entre discursos. Não há negociação de significados, mas sim luta por imposições; o que une as pessoas é o exercício de poder; não há ações discursivas voltadas a um objeto, mas os objetos são constituídos na ordem do discurso; não há direção, pois, como qualquer guerra, não se sabe o desfecho.

Poderíamos citar outras referências para o campo das abordagens pós-contextuais. De maneira geral, teóricos reconhecidos como pós-estruturalistas e pós-modernistas colocam sob suspeita as grandes narrativas totalizantes e focalizam os processos de desestruturação (PETERS, 2000; HOWELL, 2013). Problematizam, assim, a noção de contexto como unidade, como estabilidade, como identidade, razão pela qual as nomeio, aqui, de pós-contextuais. Isto não significa que não tematizam contexto, mas este é visto em termos de não identidade, de porosidade ou mesmo ficcionalidade de suas fronteiras, de instabilidades, de indeterminações.

Um panorama geral das abordagens teóricas

Discuti, aqui, quatro abordagens teóricas que reconheci na Educação Matemática a partir de uma *re-visão* do *corpus* de textos do Trabalho Encomendado e da literatura em geral: pensamento do professor, mediação tecnológica, contextual e pós-contextual. Esta classificação não esgota as possibilidades teóricas, mas apenas indica arenas de aproximações no campo da Educação Matemática. A Figura 1 apresenta esquematicamente as quatro abordagens discutidas.



Figura 1 – Abordagens teóricas

Fonte: Elaborada pelo autor

Essas abordagens indicam não apenas diferentes visões sobre a natureza do mundo ou, vamos assim dizer, uma parte dele, e como conhecê-lo, mas também sobre a legitimidade das problemáticas e das interrogações. Na Figura 1, o traçado contínuo de cada figura retangular remete-se a certo distanciamento entre as abordagens teóricas, pelo menos, nos termos que discuti aqui. Trata-se do que Bernstein (2000, p. 161) chama de estruturas horizontais de conhecimento: “consiste de uma série de linguagens especializadas com modos especializados de interrogação e critérios para a construção e circulação de textos”. Bernstein (2000) utiliza este esquema para ilustrar a ideia de que há formas teóricas paralelas: $L^1 L^2 L^3 L^4 L^5 L^6 L^7 \dots L^n$, onde L^i , com $i = 1, 2, 3, \dots, n$, indica uma teoria ou abordagem teórica. Em estudo anterior sobre teorias na Educação Matemática, Lerman (2010) utiliza a noção de estruturas horizontais de conhecimento para caracterizar a diversidade teórica em nossa área.

Por consequência, nenhuma abordagem invalida ou substitui a outra, já que cada uma possui determinados pressupostos ontológicos e epistemológicos que funcionam como espécie de “axiomas”. Isto, por sua vez, aponta para a recusa ao que eu chamaria de *totalitarismo teórico*, ou seja, a presunção de que há uma lugar teórico hierarquicamente

superior. Justamente por serem estruturas horizontais de conhecimento, decorre a necessidade da *coexistência*. Conforme argumentam Lincoln e Guba (1985), o aspecto crucial sobre a validade de uma pesquisa é a ressonância, que é uma metáfora utilizada para se referir à harmonia entre as bases teóricas, os modos de fazer pesquisas e representá-las. Se formos acompanhar as aulas *online* da Profa. Tereza no/com o *moodle*, o que é problemático, o que vamos interrogar, como produziremos e analisaremos dados, como construiremos o relatório de pesquisa para os pares etc. derivam das bases teórico-filosóficas sobre o que é o mundo e como conhecê-lo, como tentei tornar visível no decorrer da seção.

Isto, entretanto, não significa que abordagens teóricas diferentes não podem ser colocadas em interlocução. A especialização das linguagens teóricas não implica necessariamente em sua disjunção, mas há possibilidades de articulações, as quais serão discutidas adiante. Antes, porém, focalizarei as abordagens metodológicas, cujas particularizações, como argumentarei adiante, estão relacionadas à abordagem teórica de uma determinada pesquisa.

Sobre as abordagens metodológicas

Considerações iniciais

Que estratégia(s) utilizar para compreender e/ou problematizar a experiência da professora Tereza ensinando matemática no ambiente virtual? Esta questão traz a discussão para o terreno metodológico. Japiassu e Marcondes (1990) define o termo *metodologia*, do francês *méthodologie*, literalmente como ciência ou estudo dos métodos (JAPIASSU; MARCONDES, 1990), de modo que manterei este sentido no presente texto. Portanto, metodologia não é aqui entendido como um percurso de pesquisa, mas, sim, como uma área de estudo. Ainda como um pesquisador iniciante, aprendi com Becker (1993, p. 17) que “a metodologia é importante demais para ser deixada aos metodólogos”, cuja posição ratifico constantemente.

Uma vez que as abordagens teóricas são consideradas como estruturas horizontais de conhecimento, deriva-se a diversidade de estratégias metodológicas. Isto não implica a relação direta entre abordagens teóricas e metodológicas, tais como genericamente

definidas. Mesmo pesquisadores compartilhando certas premissas ontológicas e epistemológicas e certas interrogações, não se espera que *necessariamente* seus métodos sejam iguais ou mesmo convergentes. Particularmente, na tradição qualitativa, há duas características que permitem tal diversidade: o pesquisador é o instrumento de pesquisa e o delineamento metodológico é emergente (LINCOLN; GUBA, 1985). O primeiro aspecto refere-se ao fato de que o pesquisador pode recorrer às suas próprias experiências e à intuição, bem como toma várias decisões à medida que produz os dados; o segundo aspecto refere-se ao fato de que, mesmo com um plano sistemático *a priori*, a estratégia de produção de dados vai ganhando forma à medida que é desenvolvida.

Utilizei o *corpus* de textos definindo anteriormente como ponto de partida para discutir o que estou chamando de *abordagens metodológicas*. A manutenção do nome *abordagens* ocorre no exato sentido utilizado para abordagens teóricas, porém, agora substituindo pelo adjetivo *metodológicas* para nomear a diversidade de estratégias gerais da investigação. Assim, vou discutir seis abordagens metodológicas: *pesquisa naturalística*, *pesquisa de modelagem teórica*, *pesquisa cooperativa*, *pesquisa narrativa*, *pesquisa histórica* e *pesquisa bibliográfica*. Como discutirei adiante, estas não são necessariamente excludentes, mas há a possibilidade de articulação entre elas.

Pesquisa naturalística

Refiro-me à *pesquisa naturalística* como aquela que investiga situações naturais do dia a dia com o propósito de descrevê-las ou problematizá-las sem pretensão de produzir modelos teóricos. Descrição, aqui, é vista como a produção de uma interpretação. O pesquisador estuda as coisas que acontecem – seja lá como entenda a natureza da realidade – em seus contextos. Rosa (2018) sugere que contextos organizados especificamente para fins de pesquisa são tão naturais, porque reais, quanto os demais. Como se nota, não estou me referindo ao naturalístico como um paradigma (LINCOLN; GUBA, 1985), mas em termos do percurso de pesquisa. Também, não tomo naturalístico como sinônimo de qualitativo (BODGAN; BIKLEN, 1982), mas vejo a primeira como uma particularização da segunda.

Nesta abordagem, poderia acompanhar as aulas da Profa. Tereza, as interações no *moodle*, realizar entrevistas, recolher documentos etc. para ganhar uma visão profunda sobre o contexto e como as pessoas agem e/ou pensam. A postura do pesquisador é

convergente com o que Bairral (2018, p. 137) fala sobre “perceber como o processo interativo é” e ver o mundo a partir do ponto de vista das pessoas que estuda. A ideia de capturar a maneira como os participantes encaram as questões que estão sendo focalizadas é pertinente à pesquisa naturalística. A atitude do pesquisador pode ser a de desenvolver um entendimento, uma compreensão, sobre o contexto, mas também pode ser a de problematizar, como presente nas ideias de *passeio esquizo* e *oficinar*, discutidas por Clareto, Rotondo e Cammarota (2018), como movimentos de rasgos, de não explicação.

Um traço que caracteriza o que estou chamando de pesquisa naturalística é a recusa em produzir modelos teóricos sobre o que se encontra no caminhar da pesquisa. Por modelo teórico, entendemos um conjunto de conceitos e proposições relacionadas que explicam ou oferecem uma compreensão para uma classe de situações. Em vez disto, a pesquisa naturalística procura mais descrever densamente – ou, se preferir, produzir descrições – sobre o que encontra no campo do que sistematizar conclusões. Esta ideia é análoga à generalização naturalística, que permite ao leitor o julgamento sobre a possibilidade de usar a descrição de um caso ou alguns casos para mediar a compreensão de outros (STAKE, 2000). Isto não quer dizer que não há lentes teóricas na descrição ou algum *insight* teórico novo, mas estas são mais usadas para orientar a descrição. Portanto, o que estou aqui chamando de pesquisa naturalística é aquela que desenvolve um caminho metodológico com vista à generalização naturalística.

Pesquisa de modelagem teórica

Em contraposição, podemos identificar a *pesquisa de modelagem teórica* como aquela cujo caminho metodológico é voltado para a produção de modelos teóricos. Em outras palavras, coletar/produzir dados é um caminho para propor proposições mais ou menos estruturadas e sistematizadas, que podem ser utilizadas para mediar o entendimento de outros contextos. É o que Yin (1984) chamaría de *generalização analítica*. Neste caso, o pesquisador faz o trabalho de síntese e condensa as invariâncias e/ou a heterogeneidade de significados por meio de conceitos e proposições relacionados. O escopo de um modelo teórico pode ser muito diverso. Uma ilustração pode ser a pesquisa que desenvolvi recentemente com uma colega da UFBA, à luz de ideias de Basil Bernstein (2000). Desenvolvemos um modelo teórico sobre a matemática para o ensino do conceito

função, organizado e caracterizado em seis categorias: tabular, algébrico, máquina de transformação, generalização de padrões, diagrama e formal (SANTOS; BARBOSA, 2016). Esse modelo está restrito à matemática para o ensino de um determinado conceito, possuindo, assim, um escopo restrito.

A pesquisa de Ribeiro (2018) traz um modelo teórico sobre o conhecimento especializado dos professores que ensinam matemática em termos de seis domínios, articulados com as crenças, o qual possui um escopo mais amplo, aplicando-se ao professor que esteja ensinando qualquer conceito matemático. A Figura 2 esquematiza o modelo proposto. No caso de Ribeiro (2018), o modelo é utilizado para explicar/compreender as ações dos professores que ensinam matemática: “essas dimensões do que consideramos ser conhecimento matemático especializado sustentam a prática do PEM [professor que ensina matemática]” (RIBEIRO, 2018, p. 171).

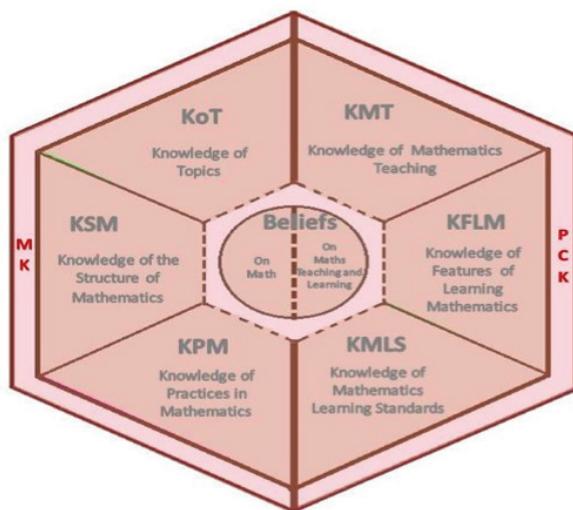


Figura 2 – Conhecimento especializado do professor de matemática

Fonte: Ribeiro (2018)

Ribeiro (2018) sugere que os modelos teóricos são utilizados para dar sentido aos dados, mas também estes últimos são utilizados para construir/refinar modelos. Utilizando-se da ideia de triangulação, o autor aponta a necessidade de usar diferentes fontes para construir uma descrição teórica. Por exemplo, em sua pesquisa sobre o conhecimento interpretativo do professor que ensina matemática, ele tem utilizado livros didáticos, a prática do professor e dos alunos, a própria literatura (RIBEIRO, 2018).

Outro tipo de pesquisa que focaliza deliberadamente a modelagem teórica é a

grounded theory. Charmaz (2006, p. 2) reafirma que este tipo de pesquisa “consiste em orientações sistemáticas e flexíveis para a produção e a análise de dados para construir teorias ‘fundamentadas’ no próprios dados”. Diferente dos formuladores originais da *grounded theory*, Charmaz (2006) desafia a perspectiva indutivista e propõe que a modelagem teórica coloque literatura e dados em diálogo. O Grupo de Pesquisa HIFOPEM, por exemplo, menciona em uma de suas pesquisas que investigou licenciandos em Computação, que usou a *grounded theory* na perspectiva de Charmaz (2006).

Assim, a experiência da Profa. Tereza com o *moodle* seria vista como uma oportunidade para coletar/produzir dados para refinar algum modelo teórico anterior, como, por exemplo, o apresentado por Ribeiro (2018) sobre o conhecimento especializado do professor para desenvolver outro modelo teórico. Poderia, por exemplo, interrogar sobre situações de interação no ambiente virtual e as estratégias comunicativas empreendidas pela professora. Com base nos dados, poderia ser gerado um modelo que articulasse descritivamente as situações com as estratégias comunicativas.

Outra abordagem de modelagem teórica é apresentada por Araújo et al. (2018) que utilizam episódios para organizar os dados e recompor o fenômeno analisado em sua totalidade. A análise parte da teoria e vai ao empírico para produzir uma nova síntese da teoria. Nas palavras dos autores, a pesquisa explicita “o movimento lógico-histórico da pesquisa e os modos de ação para a compreensão teórica do objeto, de forma que a exposição se constitui como produto do segundo movimento de análise” (ARAÚJO et al., 2018, p. 162).

Por certo, o(a) leitor(a) deve estar lembrando de outros caminhos para realizar a pesquisa de modelagem teórica, como, assim me parece, é o caso da engenharia didática, que contrasta a fase de *concepção e análise a priori* com os dados, para gerar a *análise a posteriori* (ARTIGUE, 2015). Assim, o que estou nomeando de pesquisa de modelagem teórica engloba uma diversidade de estratégias que compartilham do propósito de produzir modelos teóricos, sejam com escopos mais restritos ou mais amplos.

Pesquisa cooperativa

Na *pesquisa cooperativa*, a característica principal é a concordância de um indivíduo ou grupos de indivíduos em participar voluntariamente em um contexto no qual os dados são coletados/produzidos. Neste caso, a participação não é por obrigação, como, por

vezes, ocorre quando o pesquisador produz dados em sua turma em que atua como professor; também não é por cooptação, quando, por exemplo, o pesquisador, para propiciar a coleta/produção de dados, organiza um curso de extensão universitária. Pesquisas cooperativas exigem acordos entre o pesquisador e aqueles que irão cooperar com a pesquisa. Fiorentini e Lorenzato (2006) diferem estas pesquisas das colaborativas, pois estas últimas implicam em trabalho conjunto “ao longo de todo o processo investigativo, passando por todas as suas fases, as quais vão desde a concepção, planejamento, desenvolvimento e análise do estudo, chegando, inclusive, a comparticipar do processo de escrita e de autoria do relatório final” (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 67).

Porém, é possível que uma pesquisa cooperativa focalize um grupo que desenvolve um trabalho colaborativo, como parece ser o caso das pesquisas relatadas por Gama e Nakayama (2018). As autoras mencionam, por exemplo, o próprio grupo de pesquisa como um espaço aberto à colaboração com licenciados e professores em serviço, de modo que ocorreram algumas investigações sobre as repercussões de suas participações no grupo. O grupo de pesquisa, híbrido em sua composição, segundo as autoras, promoveu práticas colaborativas com o envolvimento dos participantes. Para tais práticas serem consideradas pesquisas colaborativas, se tomarmos a definição de Fiorentini (2006), todos os aspectos da investigação devem ser compartilhados.

Imaginemos uma parceria com a Profa. Tereza na qual desenvolveríamos um trabalho colaborativo no planejamento e discussão de aulas que articularia o uso do Geogebra e do ambiente virtual *moodle*. Entretanto, a partir dessa parceria, eu poderia desenvolver uma pesquisa sobre, por exemplo, a matemática para o ensino do conceito de função na preparação das aulas para um ambiente virtual. A pesquisa – abordagem teórica, interrogação, abordagem metodológica etc. – seria minha responsabilidade; a Profa. Tereza participaria voluntariamente do contexto focalizado pela pesquisa. Tratar-se-ia, portanto, de uma pesquisa cooperativa sobre uma prática colaborativa.

Tomemos, agora, a pesquisa sobre a docência compartilhada por um professor da universidade, que também é pesquisador, e um professor da educação básica (GIRALDO et al., 2018). Se todas as fases da pesquisa são compartilhadas com o professor, têm-se uma pesquisa colaborativa sobre uma prática colaborativa; caso contrário, é uma pesquisa cooperativa sobre uma prática colaborativa. Então, neste ponto, podemos dizer que toda pesquisa colaborativa é também cooperativa, porque a primeira atende à definição da segunda; mas o contrário necessariamente não ocorre.

Pesquisa narrativa

Suponha, agora, que estejamos interessados em saber a história profissional da Profa. Tereza com as tecnologias digitais, em particular para ensinar matemática. Vamos entrevistá-la, talvez em algumas sessões, para saber como seu contato com as tecnologias digitais se iniciou, quais as circunstâncias, como sua experiência tem se desdobrado, qual a cronologia etc. Pode ser que use outras estratégias de produção de dados, como uma visita à escola, registros escritos etc. A Profa. Tereza cooperará conosco para escrever esta história. Nesse caso, estamos falando da *pesquisa narrativa*. O adjetivo deve-se ao tipo de material que é analisado. Segundo Chase (2005), uma narrativa, oral ou escrita, é um relato sobre um evento particular ou específico de um personagem; uma estória estendida sobre algum aspecto significante de toda vida; ou o relato de toda vida, do nascimento ao presente.

A pesquisa narrativa abarca uma diversidade de caminhos metodológicos em termos de histórias narradas por quem as viveu (CHASE, 2005). A forma da pesquisa narrativa toma várias formas: (auto)biografia, história oral, autoetnografia, etnobiografia etc. No campo da pesquisa sobre professores que ensinam matemática, as pesquisas narrativas têm tido grande visibilidade (GAMA; NAKAYAMA, 2018; GRUPO DE PESQUISA GEPGPM, 2018; GRUPO DE PESQUISA HIFOPEM, 2018; PASSOS et al., 2018). Segundo Passos et al. (2018) e Gama e Nakayama (2018), a produção de narrativas aponta aspectos sobre as práticas, os conhecimentos dos professores e seus desenvolvimentos profissionais. O Grupo de Pesquisa HIFOPEM (2018) apresenta diversas estratégias de produção narrativa de dados, tais como entrevista narrativa, grupos de discussão-reflexão, diários reflexivos, diários/notas de campo, memoriais de formação, produção de autobiografias, fotografias como fontes memorialísticas, produção de narrativas infantis e produção de portfólio.

No caso particular da história oral, Silva, Garnica e Martins-Salandim (2018) não a veem apenas para fins de uma investigação histórica, mas também para criar fontes historiográficas. Na Educação Matemática, os autores utilizam a história oral como forma de interrogar “os modos como se ensinava e se aprendiza Matemática, os modos como se formavam e se formam professores que ensinam ou ensinavam Matemática” (SILVA; GARNICA; MARTINS-SALANDIM, 2018, p. 62).

O Grupo de Pesquisa HIFOPEM chama a atenção sobre três usos das narrativas:

como fonte de dados, como abordagem metodológica ou como pesquisa. O primeiro assemelha-se ao que Creswell (2012) chamou de *análise de narrativas*, que é tomá-las como fonte de dados, mas analisá-las e socializar os resultados no formato convencional de relatório de pesquisa. O segundo pode ser entendido em termos do processo de produção de narrativas para fins da pesquisa. E, por fim, o terceiro assemelha-se ao que Creswell (2012) chamou de *análise narrativa*, que é a análise e a apresentação dos resultados no formato de uma narrativa ou conjuntos de narrativas. Este último caso é convergente para o que chamei de *formato narrativo de relatórios de pesquisa*, os quais podem ser dramas, monólogos, cartas etc. (BARBOSA, 2015). A ideia é borrar as fronteiras entre a escrita científica e outros gêneros literários, mesmo a poesia – como feito por Teman (2017) – e o teatro (CHASE, 2005).

Pesquisa histórica

Naquele encontro com a Profa. Tereza, mencionado no início deste capítulo, em um certo instante, ela contrasta sua atual relação com tecnologias digitais com a época em que trabalhávamos juntos: “Lembra que nem e-mail eu tinha... Eu era avessa à computadores”. Este trecho nos lembra que ter uma perspectiva histórica sobre escola, e a matemática escolar ajuda-nos a entender os processos que nos conduziram até o presente. Segundo Johnson e Christensen (2012, p. 411), “a pesquisa histórica é um processo de exame sistemático de eventos passados ou combinações de eventos para chegar a um relato do que tem acontecido no passado”. Valente, Bertini e Morais (2018), por exemplo, apresentam uma agenda de pesquisa sobre o movimento de constituição e transformação dos saberes profissionais dos professores que ensinam matemática. Os autores conjecturam a ocorrência de dois tipos de saberes: aqueles produzidos pelas disciplinas universitárias, chamados de *saberes a ensinar*, e aqueles saberes próprios para o exercício da docência, chamados de *saberes para ensinar*. A questão sublinhada por Valente, Bertini e Morais (2018) é: que saberes são considerados, numa dada época, como importantes?

Silva, Garnica e Martins-Salandim (2018, p. 62) colocam a questão em torno dos modos como a matemática escolar vem sendo concebida e praticada: “interrogar os modos como se ensinava e se aprendia Matemática, os modos como se formavam ou se formam professores que ensinam ou ensinavam Matemática”. Tanto Silva, Garnica e Martins-Salandim (2018) quanto Valente, Bertini e Morais (2018) apontam uma

variedade de fontes históricas, tais como materiais escritos, pictóricos, arquiteturais etc. Silva, Garnica e Martins-Salandim (2018, p. 61) argumentam que “todas as fontes, quaisquer que sejam elas, são válidas, desde que elas sirvam para alimentar produções de significados plausíveis”. Estes autores advogam a legitimidade de fontes orais, sustentando a posição de que as suspeitas sobre sua validade estão atreladas à hipótese de que há a “história verdadeira”. Para os autores, como história é invenção, qualquer fonte é igualmente válida. Aqui, a fonte oral pode compor uma pesquisa histórica ou sua produção pode ser o próprio propósito da pesquisa. Observemos que a fonte oral submetida à operação historiográfica também pode ser articulada com pesquisa narrativa, conforme aponto adiante.

Pesquisa bibliográfica

Imaginemos, agora, que o reencontro com a Profa. Tereza suscitou o interesse em sintetizar a literatura da área sobre as formas que os professores utilizam os ambientes virtuais, como o *moodle*, para ensinar matemática. Este é um tipo de *pesquisa bibliográfica*. Refiro-me, aqui, àquela bibliografia que já circula entre os pesquisadores, na forma de publicações científicas, como artigos, livros, anais de eventos etc. São materiais que já receberam alguma abordagem analítica ou problematizadora reconhecida como pertencente ao campo científico. Portanto, a análise de um livro didático, de caderno de aluno, de um documento oficial, por exemplo, não constitui um estudo bibliográfico, mas um estudo documental. Gil (2002, p. 45) clarifica a diferença: “enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico”. Por conseguinte, não vou me referir ao *corpus* de análise de um estudo bibliográfico como dados, mas sim como materiais bibliográficos.

Um tipo de estudo bibliográfico é o de *síntese de literatura*, o qual pode ocorrer como mapeamento, estado da arte e revisão sistemática de literatura. Como apontado pelo Grupo de Pesquisa GEPFPM (2018), a característica metodológica comum desses estudos é o uso de procedimentos metódicos e rigorosos para delimitação e análise do *corpus* e do seu recorte temporal. Como exemplificado nos diversos estudos de síntese de literatura conduzidos pelo Grupo de Pesquisa GEPFPM (2018), pesquisas desse tipo têm o propósito de globalizar resultados, apontar lacunas, direções para novas

pesquisas e implicações para o campo profissional e para as políticas públicas.

O mapeamento de pesquisas, segundo o Grupo de Pesquisa GEPFPM (2018), tem por propósito descrever a estrutura de uma área de pesquisa, como quantidade, distribuição espacial, temas, abordagens teóricas, abordagens metodológicas etc. Segundo esses autores, o objetivo é “priorizar os aspectos descritivos de um campo de pesquisa em detrimento dos resultados, embora estes também possam ser mapeados” (GRUPO DE PESQUISA GEPFPM, 2018, p. 240). É o caso de mapeamento recente de 858 dissertações e teses que focalizam o professor que ensina matemática (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016).

Em relação ao estado da arte, segundo o Grupo de Pesquisa GEPFPM (2018, p. 241), “o pesquisador busca sistematizar os resultados produzidos em um determinado campo de estudo ou temática de pesquisa”. Um exemplo de fôlego de estado da arte na Educação Matemática é o projeto sobre as 858 dissertações e teses mencionado acima, que, além do mapeamento, envolveu um estado da arte (GRUPO DE PESQUISA GEPFPM, 2018).

E, por fim, um último tipo de síntese de literatura é a revisão de literatura sistemática, expressão que estou utilizando de maneira diferente daquela empregada pelo Grupo de Pesquisa GEPFPM (2018). Petticrew e Roberts (2006, p. 9) dizem que o propósito deste tipo de pesquisa é “identificar, avaliar e sintetizar todos estudos relevantes a fim de responder uma questão particular (ou um conjunto de questões)”, ou seja, o que caracteriza uma revisão de literatura sistemática é a síntese de literatura em torno de um propósito delimitado. Esta definição é corroborada por Sampaio e Mancini (2007, p. 85), que ilustram com um objetivo de uma revisão sistemática usada na área de Fisioterapia: “O objetivo desta revisão foi determinar se o fortalecimento muscular produz desfechos benéficos para indivíduos com paralisia cerebral (PC)”. Observemos que, neste exemplo, o objetivo é delimitado; há um foco sobre o que se quer saber. Como mencionado pelo Grupo de Pesquisa GEPFPM, a revisão sistemática pode ser operada por uma síntese de estudos quantitativos (metanálise), de estudos qualitativos (meta-síntese) ou ambos.

Como discuti anteriormente, estou assumindo que não há ponto de neutralidade possível para a realização de qualquer pesquisa, mesmo uma síntese de literatura. Ainda que, neste caminho, o pesquisador precise tomar distanciamento (que é diferente de neutralidade), a explicitação de seus pressupostos teóricos ajuda o leitor a perceber como eles operaram no trabalho de síntese da literatura.

Há outro tipo de estudo bibliográfico: o ensaio teórico ou, se preferir, a pesquisa teórica. Trata-se, como nos ensina Demo (1995), de uma exposição lógica, rigorosa, coerente e crítica de argumentação sobre um determinado tema. Há duas diferenças marcantes em relação aos estudos do tipo síntese de literatura. A primeira é que não há delimitação prévia de *corpus* da literatura, sendo que o pesquisador mobiliza a bibliografia conforme a necessidade para construir sua argumentação. A segunda diferença é que o caminho metodológico é tácito. Exemplos de ensaios teóricos são os demais textos do presente livro; outro exemplo é este próprio capítulo, que estabelece um diálogo com os capítulos 2 a 13 e a literatura em geral.

Resumindo, neste ponto, podemos falar de estudos bibliográficos como uma abordagem metodológica, a qual se desdobra em *ensaio teórico* e síntese de literatura. Por sua vez, a síntese de literatura pode ser de três tipos: *mapeamento*, *estado da arte* e *revisão de literatura sistemática*. A Figura 3 esquematiza essa classificação.

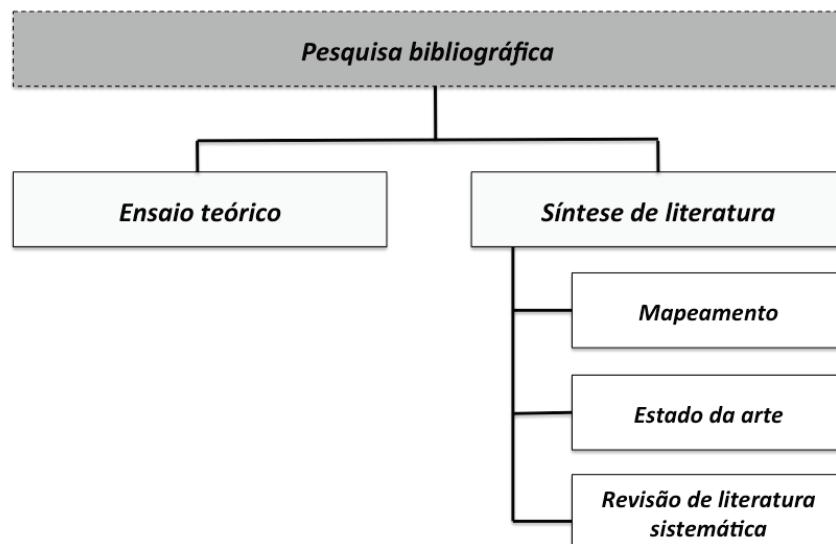


Figura 3 – Uma classificação de pesquisas bibliográficas

Fonte: Elaborado pelo autor

Um panorama geral das abordagens metodológicas

Discuti seis abordagens metodológicas, as quais estão esquematizadas, a seguir, na Figura 4. As abordagens referem-se à estratégias metodológicas gerais, de modo que a forma de sua particularização ocorre em função das posições teóricas de cada

pesquisa. Além disto, estas abordagens não exaurem a diversidade metodológica no campo da Educação Matemática.

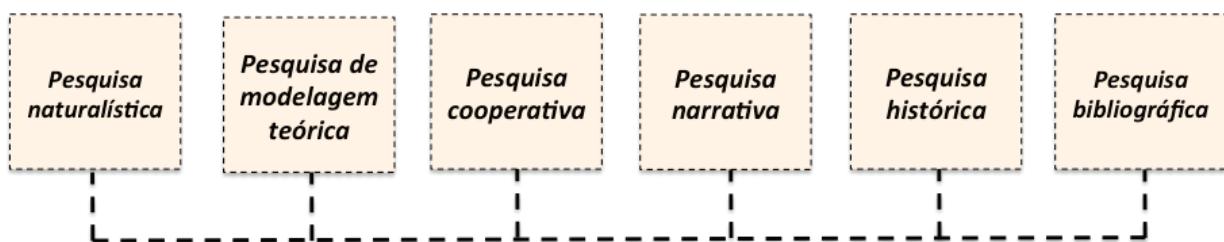


Figura 4 – Abordagens metodológicas

Fonte: Elaborado pelo autor

Observemos que a Figura 4 apresenta as abordagens metodológicas em figuras retangulares tracejadas, as quais, por sua vez, também estão conectadas por setas tracejadas. Com isso, quero indicar que há a possibilidade das abordagens metodológicas serem articuladas, em função do que se quer saber, do que se quer problematizar. Para ilustrar, cito o trabalho de Silva, Garnica e Martins-Salandim (2018), que, assim me sugere, é uma articulação entre a pesquisa naturalística (no sentido que utilizo nesse texto), a pesquisa narrativa e a pesquisa histórica. Meu argumento principal é que a combinação e a particularização de/entre diferentes abordagens metodológicas servem ao propósito da pesquisa, o qual, como tenho argumentado, constitui-se em determinado terreno teórico.

Abordagens teóricas e metodológicas: dos distanciamentos às aproximações

Nas duas seções anteriores, discuti quatro abordagens teóricas e seis metodológicas, que estão apresentadas juntas no esquema, a seguir, da Figura 5. O que dizer sobre a experiência da Profa. Tereza com as tecnologias digitais? Como busquei ilustrar, depende do lugar teórico e da estratégia metodológica da pesquisa. Para a experiência da Profa. Tereza, até mesmo se será entendida em termos da categoria experiência ou não, há tantos olhares quanto forem as abordagens teóricas e metodológicas (e suas combinações).

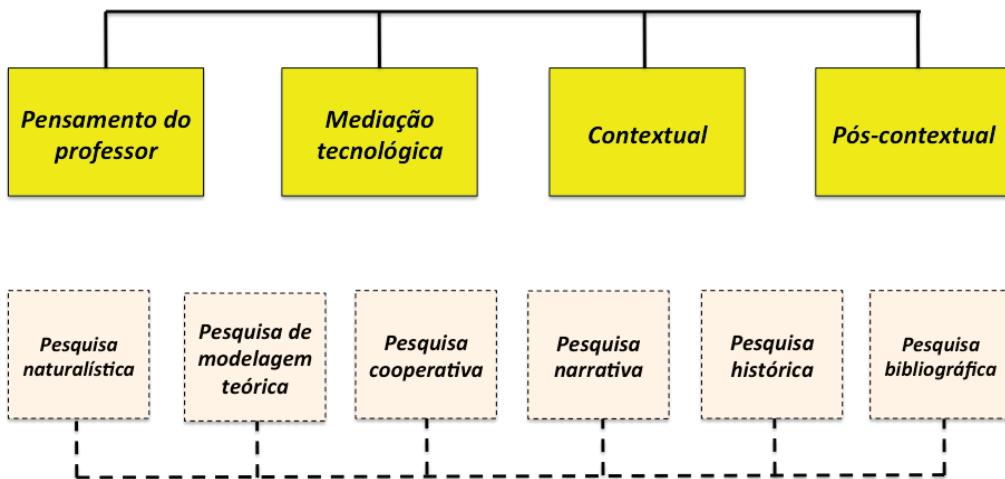


Figura 5 – Abordagens teóricas e metodológicas

Fonte: Elaborado pelo autor

A divergência de número de abordagens teóricas e de abordagens metodológicas, sistematizadas no esquema da Figura 5, sugere que não se trata de uma relação direta entre ambas as instâncias. Como mencionado anteriormente, a mesma abordagem metodológica pode ser utilizada de diferentes formas, de modo que sua particularização depende da abordagem teórica adotada em cada pesquisa.

De um ponto de vista amplo, podemos dizer que as abordagens teóricas e metodológicas, respectivamente, referem-se às formas especializadas de conceber o mundo ou parte dele e ao caminho a seguir para conhecê-lo. Portanto, funcionam como categorias, pois as abordagens referem-se ao reconhecimento de aproximações e distanciamentos. Bernstein (2000) utiliza a noção de *insulation* para caracterizar as relações entre categorias em termos da especializações e delimitações. Se considerarmos, por exemplo, uma perspectiva teórica que assume as ações humanas no contexto como manifestação do pensamento, têm-se uma linguagem especializada – com um distanciamento – em relação a outra perspectiva de ver as ações e o pensamento como constituídos a partir do contexto. Há certo distanciamento, uma especialização entre ambas as categorias.

Bernstein (2000), entretanto, argumenta que a *insulation* entre duas categorias não é fixa. Apesar de estabelecer seus distanciamentos, e lutar para mantê-los, elas são suscetíveis às outras categorias, particularmente, no caso das Ciências Humanas, que são estruturas horizontais de conhecimento. Disto resultam as oportunidades de aproximações entre diferentes abordagens teóricas e metodológicas ou mesmo o

desafio à ideia de categoria que circunda as abordagens discutidas no presente texto. Por *aproximações*, entendamos aqui como diminuir distâncias, desafiar a *insulation* entre categorias. Façamos, inicialmente, uma análise horizontal, indicada, a seguir, na Figura 6 pelas setas [1] e [2] para se referir respectivamente às abordagens teóricas e às metodológicas, e uma análise vertical, indicada na Figura 6 pela seta [3], que relaciona ambos tipos de abordagens.

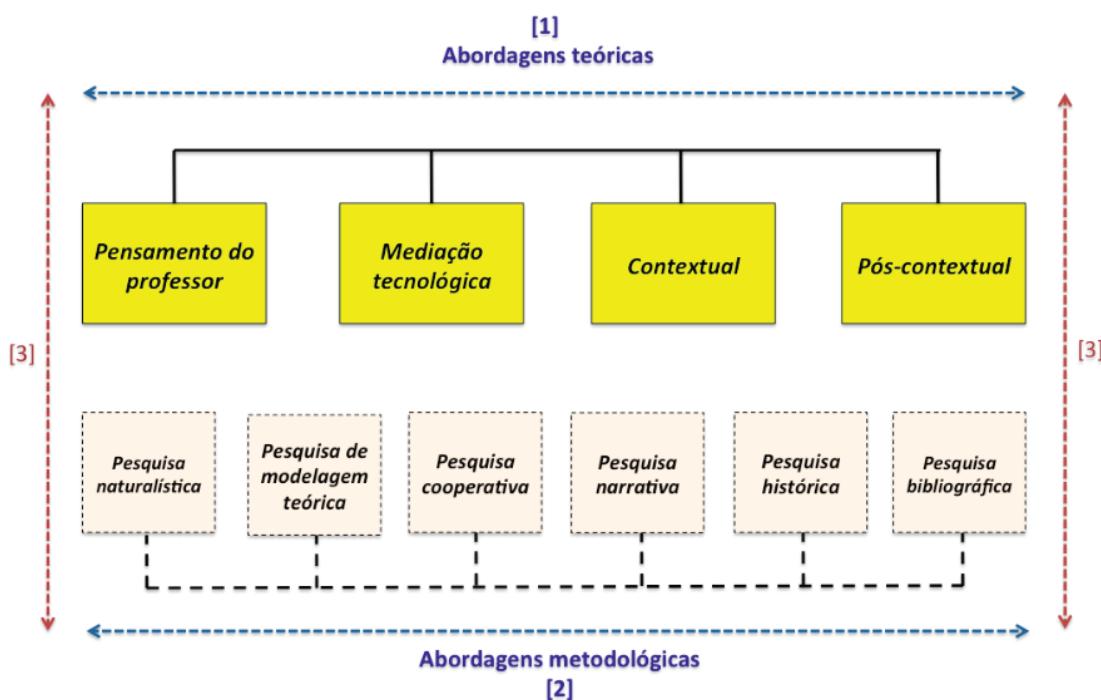


Figura 6 – Relações entre as abordagens teóricas e metodológicas

Fonte: Elaborado pelo autor

Comecemos com a análise horizontal das abordagens teóricas, na qual destaco a natureza de sua especialização, da *insulation*. Esta não se encontra apenas entre as abordagens teóricas sistematizadas na Figura 6, mas também se desdobra no seu interior e, em particular, na forma como é a singularização realizada por cada grupo de pesquisa e cada pesquisador(a). Podemos, então, discutir a forma diversa por meio da qual se realiza a *insulation*. Como já sugeri anteriormente, distanciamentos não implicam em categorias incomunicáveis, mas há aproximações possíveis.

Na Educação Matemática, Bikner-Ahsbahs e Prediger (2010) apresentam uma discussão sobre o panorama de diversidade teórica no campo e apontam possibilidades de articulação em termos de *networking of theories*. Para as autoras, há quatro maneiras de

articular teorias: (i) compreender outras teorias e fazer suas próprias teorias mais claras; (ii) comparando e contrastando, para possibilitar a comunicação entre teorias, a clareza do debate e o estabelecimento de pontes; (iii) coordenando, combinando e articulando duas ou mais teorias; (iv) sintetizando e integrando teorias, bem como produzindo novas ideias teóricas. Estas possibilidades de articulação soam como um convite para sairmos do nosso *terreno*, buscarmos entender outras perspectivas teóricas e as nossas próprias, para, quiçá, estabelecer pontes, articular teorias ou mesmo produzir novas sínteses teóricas.

Imaginemos se pudéssemos organizar um debate, por exemplo, entre as quatro abordagens teóricas assinaladas na Figura 6. Que questões cada abordagem faria às demais? Como as provocaria? Que questão, que provocação, você, leitor, faria às demais posições teóricas? É deste debate de interlocução, assim me parece, que podemos nos mover entre as possibilidades de *networking* apontadas acima.

Entretanto, a articulação entre teorias requer vigilância epistemológica, particularmente nos casos assinalados acima como (ii), (iii) e (iv). Gellert (2010) nos lembra que, por vezes, a articulação entre teorias é associada à noção de *bricoleur* de L. Strauss. De modo análogo à artesã que produz uma colcha de retalhos, a noção remete-se à diversidade criativa do pesquisador sobre diferentes abordagens. Entretanto, sem a devida inspeção para os alinhamentos e apropriações, pode-se produzir um *networking* de incoerências. Observemos, entretanto que, quando a artesã costura a colcha, não dispõe os retalhos de qualquer forma, mas compõe um todo coeso, harmonioso.

Para Gellert (2010), a integração entre teorias é somente possível quando seus princípios são próximos o bastante. A meu ver, concordando com o autor em parte, há esta possibilidade: aproximações de teorias que compartilham certos princípios básicos. Porém, agora discordando do autor, há também a possibilidade de aproximações em termos de recontextualizações conceituais, ou seja, deslocar conceitos de outras teorias, colocando-os em relação a uma determinada abordagem. Imaginemos que as aulas no *moodle* da Profa. Tereza sejam analisadas à luz da abordagem de comunidade de prática. Com o propósito de focalizar o controle simbólico em uma comunidade, pode-se recontextualizar, por exemplo, conceitos da teoria de Bernstein (2000) e, assim, colocá-los em relação às ideias teóricas de Wenger (1998). Não é uma simples coordenação de duas abordagens teóricas que compartilham determinadas premissas. O(A) pesquisador(a) deve, neste caso, fazer o trabalho coerente de síntese teórica.

Na análise horizontal das abordagens metodológicas, como mencionei anteriormente,

as figuras retangulares estão indicadas por segmentos tracejados para evidenciar que elas são mais abertas às articulações. Observemos que, no esquema da Figura 6, não há setas associando as abordagens metodológicas às teóricas, o que significa que elas podem ser mobilizadas por diferentes perspectivas teóricas.

Ainda que determinada abordagem metodológica tenha se originado em determinado solo teórico, é possível que ela seja apropriada por outras perspectivas. Tal é o caso da pesquisa narrativa, originalmente vinda do interacionismo simbólico e da etnometodologia, deslocou-se para outras abordagens (CHASE, 2005). Outro exemplo é a *grounded theory*, a qual originalmente focaliza a modelagem teórica (CHARMAZ, 2006), algumas vezes, é utilizada como passos analíticos em pesquisas de outro tipo. Podemos, então, dizer que não há nada que *amarre* uma certa abordagem metodológica a uma teórica. Abordagens metodológicas parecem ser mais livres para deslocamentos, para apropriações.

A singularização e a realização das abordagens metodológicas é mais função da perspectiva teórica de determinada pesquisa. Como sublinhado por Presmeg (2010), o referencial teórico deve informar o delineamento e todos detalhes das decisões metodológicas. A pesquisa narrativa, somente para citar um exemplo, pode ser um caminho para abordagens teóricas que não compartilham dos mesmos pressupostos teóricos. Ou seja, o planejamento, a produção e discussão de dados, a postura do pesquisador, enfim, todos detalhes metodológicos são mais dependentes da perspectiva teórica. Esta posição também remete ao que Lincoln e Guba (1985) chamam de *ressonância* entre ponto de vista teórico e o delineamento e realização da abordagem metodológica. Entretanto, devemos reconhecer que há certas predileções em determinadas perspectivas teóricas, em função de suas posições teóricas. Por exemplo, não vejo uma pesquisa pós-contextual realizando uma pesquisa de modelagem teórica.

Em suma, quero sinalizar que abordagens metodológicas possuem *insulations* mais fracos, estão mais livres para deslocamentos e aproximações. Análogo às formas de *networking of theories*, podemos falar de articulações metodológicas em termos de: (v) compreender outras abordagens metodológicas e tornar nossas estratégias mais claras; (vi) comparar e contrastar para possibilitar o estabelecimento de pontes; (vii) coordenar e combinar duas ou mais abordagens teóricas; (viii) integrar e sintetizar novas abordagens. Particularmente para os casos (vii) e (viii), a ideia de *bricoleur* que apontei acima também pode ser utilizada para se referir à articulação de diferentes abordagens metodológicas em uma dada pesquisa. Guba e Lincoln (2005) falam de bricolagem metodológica para

denotar a apropriação de diferentes estratégias para dar conta do que se quer pesquisar. Entretanto, reforço, estas articulações metodológicas e suas singularizações devem igualmente serem vistas em termos de coerência com o solo teórico da pesquisa.

Passemos, agora, para uma análise vertical entre as abordagens teóricas e as metodológicas. Como elas se afetam? Como argumentei anteriormente, em grande medida, é esperado que as abordagens metodológicas desloquem-se, sejam delineadas e realizadas conforme as abordagens teóricas. É análogo a um itinerário que se desenha conforme as paisagens que se quer encontrar. Suponha que alguém assuma teoricamente que as identidades dos professores – assim, como aquelas de todos nós – são ambíguas, fragmentadas e fluídas. Sendo a abordagem metodológica narrativa, a forma como se produzem as narrativas, a forma de analisá-las e apresentá-las, por certo, já focalizará as noções de ambiguidade, fragmentação e fluidez. Dificilmente, algum outro pesquisador que entenda as identidades dos professores em termos de ordem e estabilidade, ao conduzir uma pesquisa narrativa, encontrará ambiguidade, fragmentação e fluidez. Em suma, abordagens teóricas dão *forma* às abordagens metodológicas.

Entretanto, pergunto: mesmo admitindo-se o alinhamento da abordagem metodológica à teórica, a primeira nada provoca à segunda? A abordagem metodológica é tão transparente que apenas conduz à própria perspectiva teórica? A problematização sobre a natureza da teoria apresenta-se em diferentes tradições filosóficas. Teóricos da Escola de Frankfurt questionam fortemente a tiraria dos conceitos, como é o caso de Adorno (2009), que propõe a noção de dialética negativa. Segundo o teórico, os conceitos nunca esgotam o real, de modo que devemos manter uma permanente tensão entre a dimensão conceitual e a não conceitual. Para lidar com isto, Adorno propõe que usemos os conceitos para voltarmo-nos ao real, porém indo além deles próprios, com o propósito de tensionar o conceitual e o não conceitual e produzir novos conceitos. Já para G. Deleuze e F. Guattari, os conceitos não falam sobre o mundo, porque criados, não refletem o mundo (GALLO, 2003). Eles não pronunciam sobre o mundo, mas se pronunciam no mundo; são intervenções no mundo; criam mundos (GALLO, 2003).

Uma noção que pode ter um amplo espectro de usos, independente da perspectiva filosófica, é a *retraduction*. Refere-se à noção de que construções teóricas são – devem ser – simultaneamente dedutivas e indutivas (GRIX, 2004). Seja com o propósito de refinar um pronunciamento sobre o mundo, com o mundo ou no mundo, a noção de *retraduction* permite que possamos ver teorias como construções dinâmicas, que se reconfiguram, que

se abrem para novos aspectos, novos constructos, a partir de seu uso na pesquisa. Em vez de considerar teorias como limitantes, ao desdobra-las metodologicamente, podemos vê-las como potência, ou seja, como uma força, um vigor, que constrói ou desconstrói entendimentos. Por conseguinte, a realização das abordagens metodológicas pode ser vista simultaneamente como impregnada e tensionada teoricamente. Desse ponto de vista, a teoria orienta a abordagem metodológica, mas não a limita.

Portanto, podemos reconhecer a primazia da abordagem teórica sobre a metodológica, mas isto não quer dizer que haja determinismo teórico sobre o que faz uma abordagem metodológica. Há dois tipos de tensões possíveis: uma é relativa aos dados produzidos e outra à diferença, ao ruído entre a abordagem metodológica realizada e a abordagem teórica. Essas tensões podem ser silenciosas ou silenciadas; minha hipótese, porém, é que elas estão lá. Tenhamos ouvidos atentos e a ouviremos! Aproveitemo-nos delas como fontes para constituir novos *insights* teóricos e metodológicos.

Para além das aproximações

Até este ponto, desenvolvi uma discussão provocada a partir da leitura dos trabalhos aprovados – cujas versões revisadas são capítulos do presente livro – para o Trabalho Encomendado do GT19 da ANPED, por ocasião da reunião anual da entidade, em 2017. Em vez de buscar um sentido escondido no *corpus*, empreguei a postura hermenêutica proposta de Rich (1972) de *re-vision*, a qual propõe vermos o texto com olhos frescos, de reagir aos textos, de provocar-se. Meu movimento de navegação pelo *corpus* foi em termos de discutir as aproximações e os distanciamentos, alinhavando com a literatura em geral, o encontro recente com a Profa. Tereza e minha própria experiência como pesquisador e professor que ensina metodologia da pesquisa.

Na seção anterior, discuti os distanciamentos entre abordagens, sejam teóricas e/ou metodológicas, em termos de possibilidades de aproximações. Quis, com isso, convidar o(a) leitor(a), a se perguntar: como outras abordagens e perspectivas teóricas provocam aquela(s) que tem(têm) utilizado? Como outras abordagens metodológicas provocam aquela(s) que tem(têm) utilizado? Ou ainda: como abordagens teóricas e metodológicas mutualmente se provocam? Porém, há outro tipo de questão que gostaria de esboçar aqui e deixar como um convite adicional à reflexão.

Imaginemos que esteja acompanhando as aulas *online* da Profa. Tereza. Os dados produzidos – e sua leitura sobre eles – tencionam os constructos teóricos que estão mobilizados na pesquisa. Ocorrem episódios os quais os conceitos teóricos não dão conta. Queremos mostrar a dinâmica daquilo que é pesquisado de outra forma. Podemos, por certo, refinar a própria teoria, em um movimento de *retroduction*. Podemos buscar *aproximações* com outras perspectivas teóricas. Como argumentado por Kuhn (1978), teorias são plásticas, sempre dispostas a novas extensões, novos desdobramentos, novos refinamentos. Mas e se, em vez de *aproximações*, quiséssemos ir além delas?

Façamos outra suposição, agora metodológica. Há uma tensão entre o que quero investigar na prática da Profa. Tereza e a adoção de uma única abordagem metodológica. Consequentemente, podemos articular diferentes estratégias; podemos pensar em variações, diferentes combinações. Como sugeri anteriormente, abordagens metodológicas não são transparentes, mas trazem embutidas *formas* que *formam* os próprios dados. Imaginemos que estou interessado em outras *formas* de produzir dados. Assim, em vez de *aproximações* entre abordagens já instituídas na/pela literatura de metodologia, se quiséssemos ir além delas?

Esta preocupação é compartilhada por D'Ambrósio e Lopes (2015, p. 12) quando destacam o risco de “prender pesquisadores em formação à nossas redes teóricas e metodológicas, roubando-lhes o prazer de criar e as possibilidades de ousar”. Ampliaria este risco a todos, nós, pesquisadores. Quando necessário, somos criativamente insubordinados, como diriam as autoras, para irmos além dos limites das abordagens teóricas e metodológicas e suas *aproximações* que já conhecemos?

A questão acima soa como um convite, como diria Feyerabend (2007), à violação das regras. Este filósofo sugere que a ciência se *desenvolve* por negação de pressupostos bem aceitos, por criação de novas regras. De fato, consideremos a pesquisa nas Ciências Humanas. Se violações não tivessem ocorrido, não teríamos, nos nossos dias, a diversidade de abordagens teóricas e metodológicas. Para ilustrar, recordemos dois exemplos: abordagens cognitivistas, que violaram pressupostos behavioristas (MILLER, 2003), e a pesquisa qualitativa, que violou a *forma* da investigação quantitativa (BODGAN; BIKLEN, 1982; LINCOLN; GUBA, 1985).

Não precisamos, por assim dizer, necessariamente limitar teórica e metodologicamente nossa investigação às abordagens já postas e às *aproximações* entre elas. Temos que partir daí, pois, assim como argumentei, toda pesquisa inscreve-se em lugar

ou *entre-lugar* teórico/metodológico. Porém, conforme o que se quer problematizar, como se quer, para que se quer, podemos dar um passo fora do *círculo* e produzirmos novos *insights*, novas abordagens.

Textos aceitos para o Trabalho Encomendado no GT19 na 38^a Reunião Nacional da ANPED e são capítulos no e-book

ARAÚJO, E. S.; CEDRO, W. L.; MORAES, S. P. G.; NASCIMENTO, C. P.; LOPES, A. R. L. V.; MOURA, M. O. A pesquisa em Educação Matemática: a investigação da atividade pedagógica a partir da teoria histórico-cultural. Capítulo 7.

BAIRRAL, M. A. Fotografando *tartarugas* em um ambiente virtual: o interacionismo simbólico *no foco*. Capítulo 6.

CLARETO, S. M.; ROTONDO, M. A. S.; CAMMAROTA, G. Pesquisar em travessias: entre modos e fluxos *esquizos*, educação matemáticas. Capítulo 13.

GAMA, R. P.; NAKAYAMA, B. C. M. Grupo de pesquisa em Educação Matemática na abordagem de construção compartilhada de conhecimentos. Capítulo 5.

GIRALDO, V; QUINTANEIRO, W.; MOUSTAPHA, B.; MATOS, D.; MELO, L.; MENEZES, F.; DIAS, U.; COSTA NETO, C. C.; RANGEL, L.; CAVALCANTI, A.; ANDRADE, F.; MANO, V.; CAETANO, M. Laboratório de práticas matemáticas para o ensino. Capítulo 9.

GRUPO DE ESTUDO E PESQUISA SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA (GEPFPM). Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática e as Revisões Sistemáticas. Capítulo 11.

GRUPO DE PESQUISA HIFOPEM. As narrativas como metodologia e fonte de dados na pesquisa em Educação Matemática. Capítulo 4.

PASSOS, C. L. B.; ROMANATTO, M. C.; OLIVEIRA, R. M. M. A.; SOUZA, A. P. G.; SILVA, M. T.; NUNES, A. J. S.; LEANDRO, E. G.; FIGUEIREDO, F. C.; VASCONCELOS, L. O.; FERNANDINO, M. T. E.; SOUZA, T. F. Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática – GEM: Das narrativas de formação à pesquisa narrativa. Capítulo 10.

RIBEIRO, M. Das generalidades às especificidades do conhecimento do professor que ensina Matemática: metodologias na conceitualização (entender e desenvolver) do conhecimento interpretativo. Capítulo 8.

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. Capítulo 12.

SILVA, H.; GARNICA, A. V. M.; MARTINS-SALANDIM, M. E. História Oral e Hermenêutica de Profundidade: referenciais e exercícios de um grupo de pesquisa. Capítulo 2.

VALENTE, W. R.; BERTINI, L. F.; MORAIS, R. S. As matemáticas na formação de professores e no ensino: investigações sobre a trajetória de um saber profissional. Capítulo 3.

(Demais) Referências

ADORNO, T. W. *Dialética Negativa*. Tradução de Marco Antônio Casanova. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2009.

ARTIGUE, M. Perspectives on design research: the case of didactical engineering. In: BIKNER-AHSBAHS, A.; KNIPPING, C.; PRESMEG, N. (Ed.). *Approaches to qualitative research in mathematics education: examples of methodology and methods*. New York: Springer, 2015. p. 467-496.

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

BARBOSA, J. C. Formatos insubordinados de dissertações e teses na Educação Matemática. In: D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. (Org.). *Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática*. Campinas: Mercado de Letras, 2015. p. 347-367.

BARBOSA, J. C. *Modelagem matemática: Concepções e experiências de futuros professores*. 2001. 256f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de

Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2001.

BECKER, H. S. *Métodos de pesquisa em Ciências Sociais*. São Paulo: Hucitec, 1993.

BERNSTEIN, B. *Pedagogy, symbolic control and identity: theory, research, critique* (revised edition). Londres: Rowman & Littlefield, 2000.

BICUDO, M. A. V. *Pesquisa qualitativa: segundo a visão fenomenológica*. São Paulo: Cortez, 2011.

BIKNER-AHSBAHS, A.; PREDIGER, S. Networking of theories - an approach for exploiting the diversity of theoretical approaches. In: SRIRAMAN, B.; ENGLISH, L. (Ed.). *Theories of mathematics education: seeking new frontiers*. New York: Springer, 2010. p. 483-506.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S.K. *Qualitative Research for Education*. Boston: Allyn and Bacon, 1982.

CHARMAZ, K. *Constructing grounded theory: a practical guide through qualitative analysis*. London: Sage, 2006.

CHASE, S. E. Narrative Inquiry: multiple lenses, approaches, voices. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Ed.). *The Sage Handbook of Qualitative Research*. 3. ed. London: Sage, 2005. p. 651-680.

CLARK, C. M.; PETERSON, P. Teachers' thought processes. In: WITTRICK, M. (Ed.). *Handbook of research on teaching*. 3. ed. New York: Macmillan, 1986. p. 255-296.

CRESWELL, J. W. *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. 4. ed. Boston: Pearson, 2012.

D'AMBRÓSIO, B. S.; LOPES, C. E. Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemática. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 29, n. 51, p. 1-17, 2015.

DEMO, P. *Introdução à metodologia da ciência*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

ENGESTRÖM, Y. Activity Theory and individual and social transformation. In: ENGESTRÖM, Y.; MIETTINEN, R.; PUNAMAKI, R. (Ed.). *Perspectives on activity theory*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 19-38.

FEYERABEND, P. K. *Contra o método*. Trad. Cesar Augusto Mortari. São Paulo: Ed. UNESP, 2007.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2006.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (Org.). *Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática: período 2001 a 2012*. Campinas: FE-Unicamp, 2016. v. 1.

GALLO, S. *Deleuze e a educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

GELLERT, U. Modalities of local integration of theories in mathematics education. In: SRIRAMAN, B.; ENGLISH, L. (Ed.). *Theories of Mathematics Education: seeking new frontiers*. Hiedelberg: New York:Springer, 2010. p. 623-646.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRIX, J. *The foundations of research*. New York: Palgrave MacMillan, 2004.

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y.S. Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y.S. (Ed.). *The Sage Handbook of Qualitative Research*. 3. ed. Thousand Oaks: Sage, 2005. p. 191-215.

HERMAN, N. J.; REYNOLDS, L. T. *Symbolic interaction: an introduction to Social Psychology*. Dix Hills: General Hall, 1994.

HOWELL, K. E. *Introduction to the Philosophy of Methodology*. London: Sage Publications, 2013.

JABLONKA, E.; BERGSTEN, C. Commentary on Theories of mathematics education: Is plurality a problem? In: SRIRAMAN, B.; ENGLISH, L. (Ed.). *Theories of mathematics education: seeking new frontiers*. New York: Springer, 2010. p. 111-117.

JAPIASSÚ, H.; MARCONDES, D. *Dicionário básico de Filosofia*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1990.

JOHNSON, B.; CHRISTENSEN, L. B. *Educational research: quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Thousand Oaks: Sage, 2012.

KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1978.

LAVE, J.; WENGER, E. *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

LERMAN, S. The social turn in mathematics education research. In: BOALER, J. (Ed.). *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning*. Westport: Ablex Publishing, 2000. p. 19-44.

LERMAN, S. Theories of mathematics education: is plurality a problem? In: KAISER, G.; SRIRAMAN, B. (Ed.). *Advances in mathematics education*. Dordrecht: Springer, 2010. p. 99-110.

LINCOLN, Y. S.; GUBA, E. G. *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills: Sage, 1985.

MILLER, G. A. The cognitive revolution: a historical perspective. *Trends in Cognitive Sciences*, Cambridge (USA), v. 7, n. 3, p.141-144, 2003.

MOURA, M. O.; ARAÚJO, E. S.; MORETTI, V. D.; PANOSIAN, M. L.; RIBEIRO, F. D. Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 10, n. 29. p. 205-229, 2010.

PAIS, A. "Number have the power" or the key role of numerical discourse in establishing a regime of truth about crisis in Greece: reaction to Dmitris Chassapis' plenary. In: INTERNATIONAL MATHEMATICS EDUCATION AND SOCIETY CONFERENCE, 9., 2017. *Proceedings...* Volos: University of Thessaly Press, 2017. p. 123-129.

PETERS, M. *Pós-estruturalismo e filosofia da diferença*. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

PETTICREW, M.; ROBERTS, H. *Systematic reviews in the social sciences: a Practical Guide*. Oxford: Blackwell Publishing, 2006.

PRESMEG, N. Preface to Part IV. In: SRIRAMAN, B.; ENGLISH, L. (Ed.). *Theories of mathematics education: seeking new frontiers*. New York: Springer, 2010. p. 111-117.

RICH, A. When We Dead Awaken: Writing as Re-Vision. *College English*, Urbana, v. 34, n. 1, p. 18-30, 1972.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SANTANA, F. C. M.; BARBOSA, J. C. Tipos de conflitos entre/nos textos de professores de matemática e acadêmicos em um trabalho colaborativo. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 18, p. 895-921, 2016.

SANTOS, G. L. D.; BARBOSA, J. C. Um modelo teórico de matemática para o ensino do conceito de função a partir de um estudo com professores. *Unión – Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, La Laguna, v. 48, p. 143-167, 2016.

SILVA, P.; BARBOSA, J. C. (em preparação) Das redes sociotécnicas à cartografia de controvérsias na Educação. 2017.

STAKE. R. E. Case studies. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Ed.). *Handbook of qualitative research*. London: Sage, 2000. p. 435-454.

SULLIVAN, P.; WOOD, T. (Ed.). *International Handbook of Mathematics Teacher Education: knowledge and beliefs in mathematics teaching and teaching development*. Rotterdam: Sense, 2008. v.1.

TEMAN, E. D. Laramie 2.0: the journey of a queer professor. *Qualitative inquiry*, Thousand Oaks, v. 23, n. 3, p. 225-227, 2017.

VALERO, P.; KNIJNIK, G. Governing the modern, neoliberal child through ICT research in mathematics education. *For the learning of mathematics*, Fredericton, v. 35, n. 2, p. 24-39, 2015.

VEIGA-NETO. A. *Foucault e a Educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

WENGER, E. *Communities of practice: learning, meaning and Identity*. Cambridge, USA: Cambridge University Press, 1998.

WERTSCH, J. V. *Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action*. Cambridge: Harvard University Press, 1991.

WITTGENSTEIN, L. *Investigações filosóficas*. 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009

História oral e hermenêutica de profundidade: referenciais e exercícios de um grupo de pesquisa

Heloisa da Silva¹

Antonio Vicente Marafioti Garnica²

Maria Ednéia Martins Salandim³

Iniciamos apresentando o grupo no qual se inscrevem as abordagens metodológicas a serem mais detalhadamente tratadas neste artigo. O Grupo de História Oral e Educação Matemática (GHOEM) foi criado em 2002 reunindo, à época, pesquisadores e seus orientandos em torno de um interesse comum: estudar as potencialidades da História Oral – e, ao mesmo tempo, exercitá-la – para a pesquisa em Educação Matemática. Tendo se consolidado nesse panorama e com estas intenções, o Grupo passou a formar seu quadro atual de pesquisadores, cuidando tanto da formação individual de agentes como também do apoio à criação e consolidação de outros grupos de pesquisa. Tendo encontrado um território de pesquisa que acolheu as investigações do Grupo e, em consequência, a metodologia da História Oral, o GHOEM ficou conhecido como um coletivo de pesquisadores cujos interesses estavam voltados “apenas” à História Oral. Nossos estudos, entretanto, nos levaram a compreender que nosso foco tem sido a Matemática Escolar – os modos como a Matemática, no correr dos tempos, se inscreve na dinamicidade da cultura escolar. Essa reconfiguração do horizonte inicial implicou

¹ Docente do Departamento de Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” e membro do Grupo de História Oral e Educação Matemática (GHOEM). E-mail: heloisas@rc.unesp.br

² Docente do Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” e coordenador do Grupo de História Oral e Educação Matemática (GHOEM). E-mail: vgarnica@fc.unesp.br

³ Docente do Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” e membro do Grupo de História Oral e Educação Matemática (GHOEM). E-mail: edsalandim@fc.unesp.br

reconfigurar, também, os objetos de pesquisa e as metodologias, ainda que tenhamos mantido o nome que destaca a expressão História Oral.

Os materiais escritos – como livros, periódicos, legislações etc. –, tanto quanto os materiais pictóricos, arquiteturais etc., sejam do passado ou do presente, são elementos fundamentais para a compreensão dos modos como a Matemática escolar vem sendo concebida e praticada, e só a História Oral, pensada como metodologia de pesquisa, não daria conta de uma pluralidade de situações e objetos a serem investigados, posto que um limitante dos protocolos que envolvem a elaboração de fontes a partir da oralidade é a necessidade de haver colaboradores que tenham efetivamente experienciado as situações a serem estudadas e estejam lúcidos para narrar. Assim, surge, nos estudos do GHOEM, a Hermenêutica de Profundidade (HP). Essa abordagem metodológica tem se mostrado extremamente produtiva e tem sido mobilizada com mais frequência nos estudos sobre livros antigos, posto que um dos projetos do grupo cuida de traduzir, disponibilizar e interpretar textos julgados significativos para compreender a Matemática Escolar, havendo, inclusive, tentativas recentes no Grupo de aplicar a HP para estudar também os relatos orais produzidos a partir da História Oral.

Esse conjunto plural de objetos e metodologias, entretanto, é marcado por alguns elementos comuns. Ainda que usar a História Oral não implique, necessariamente, desenvolver um trabalho historiográfico, há uma interface entre eles: a História Oral é um método para criar fontes historiográficas, sejam elas usadas ou não para conduzir uma operação historiográfica, isto é, para serem analisadas visando a ressaltar as alterações e permanências de algo num tempo/espaço. Além disso, toda fonte narrativa, por si, pressupõe e dispara uma hermenêutica, um modo de atribuir significados, uma interpretação. Assim, História, História Oral e HP são temas entrelaçados e essencialmente vinculados às narrativas.

Sobre História Oral

As pesquisas desenvolvidas a partir de recursos que invocam a oralidade e a memória são usuais em investigações de natureza qualitativa e a constituição de um método que ressalta a importância da memória, da oralidade, dos depoimentos, das vidas das pessoas julgadas essenciais – sob algum ponto de vista – para compreender os

“objetos” que as investigações pretendem focar são, há muito tempo, comuns. A História Oral é um dentre esses métodos.

A expansão das atividades industriais e a atenção aos “excluídos” nesse processo de industrialização no mundo contemporâneo intensificam a utilização das memórias gravadas como recursos para a pesquisa, numa série de estudos de casos. É mais propriamente no intervalo entre guerras que a História Oral começa a considerar como foco principal as populações marginalizadas e casos discrepantes na norma social vigente. Com isso, as biografias surgem como instrumento privilegiado, embora a intenção mais fortemente detectada seja a de estudar, a partir de particularizações, os processos e contornos que permitem, criam, mantêm e reproduzem a marginalização, o desvio, a exceção.

Atualmente parece haver um interesse generalizado nos processos que envolvem as memórias, sejam individuais ou coletivas, voluntárias ou involuntárias; vivemos um momento em que a sociedade dos meios de massificação pretende homogeneizar – e o tem feito violentamente – todas as formas de saber e de comunicação social. Nesse cenário, a História Oral pode desempenhar função singular. Segundo Thompson (1992), três fatores distinguem e validam a abordagem a partir de evidências orais: permite ressaltar e torna mais dinâmicos e vivos elementos que seriam inacessíveis; permite compreender, corrigir ou complementar outras formas de registro (quando existem); e traz consigo a possibilidade de transformar “objetos” de estudos em “sujeitos”, ao evitar que, como na “historiografia clássica”, os atores da História sejam compreendidos à distância e (re)elaborados em uma “forma erudita de ficção”.

Como método de pesquisa com procedimentos mais plenamente configurados, a História Oral surge nas décadas de 1960/1970, tratando de abordar o acontecimento social sem classificações prévias, optando por abrir os vários planos discursivos de memórias várias, considerando as tensões entre as histórias particulares e a cultura que as contextualiza. O sujeito, que constitui a si próprio no exercício de narrar-se, explica-se e dá indícios para compreender o contexto no qual está se constituindo. Nos anos 1970, a América Latina também começa a participar mais intensamente do movimento da História Oral, sendo que no Brasil a Associação Brasileira de História Oral é fundada em 1975 e a aplicação desse recurso por universidades e outras instituições é flagrante a partir dos anos 1980, embora já fossem desenvolvidas pesquisas, segundo abordagem similar, em tempos mais remotos (vinculadas à Sociologia e à Psicologia Social). Em Educação Matemática, preservamos o uso da expressão “História Oral”, ainda que talvez fosse até

mais adequado falarmos em “abordagem qualitativa de pesquisa que vincula oralidade e memória”.

A crítica de que as fontes orais não são tão confiáveis como as escritas ou “primárias” está fundada na noção de que há uma história verdadeira a ser resgatada do passado, um pressuposto que, embora vivo, é tão danoso quanto equivocado e vincula necessariamente História e História Oral, como se esse método que se vale da oralidade só pudesse servir a pesquisas de natureza historiográfica. Ainda assim, mesmo quando usamos a História Oral para exercícios em História da Educação Matemática, estamos concebendo História como invenção e não como mera arqueologia da verdade. Desse ponto de vista, todas as fontes, quaisquer que sejam elas, são válidas, desde que elas sirvam para alimentar produções de significado plausíveis. Não há, nesse sentido, fonte mais legítima ou mais confiável. Deve-se lançar mão, sempre, de uma pluralidade de fontes, das mais diversas naturezas, ainda que seja opção dos que trabalham com História Oral disparar uma investigação a partir das fontes orais. Isso por sabermos que, inexistindo a verdade histórica, a história das verdades é uma construção humana que aproveita os indícios possíveis, criando, a partir deles, uma trama de plausibilidades: o que nos parametriza não é, portanto, a verdade, mas a plausibilidade.

História Oral e práticas de pesquisa

Uma das linhas de pesquisa do Grupo História Oral e Educação Matemática denominada *Projeto - Mapeamento da Formação e Atuação de Professores que ensinam/ensinaram Matemática no Brasil* iniciou-se como um projeto de pesquisa específico e que atualmente incorpora inúmeros trabalhos voltados ao estudo de como são/eram formados e como atuam/atuaram professores de Matemática no Brasil em diferentes instituições e níveis escolares, em distintos tempos e espaços. Nessa linha – que envolve estudos de natureza historiográfica cuja metodologia principal é a História Oral – se inscrevem, via de regra, pesquisas que estudam a criação de cursos de Licenciatura no país; o desenvolvimento de ações emergenciais para a formação de professores e as práticas docentes em instituições variadas, nos mais diversos níveis de ensino; escolas campesinas, cursos secundários, cursos superiores, escolas normais, programas como o CEFAM (Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério) e o PIBID

(Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), Grupos Escolares, escolas técnicas, escolas com propostas diferenciadas – como os Ginásios Vocacionais paulistas e o Setor Litoral da Universidade Federal do Paraná – além de projetos como aqueles voltados para a Educação de Jovens e Adultos.

O que une esses projetos todos não é a temporalidade – posto tematizarmos modalidades e experiências já extintas, como é o caso dos Grupos Escolares e o dos Ginásios Vocacionais, bem como experiências em desenvolvimento, como o caso do Setor Litoral da UFPR e das escolas campesinas (em franca extinção em alguns estados ou regiões, mas que têm sido foco de políticas recentes, dada sua importância no presente) nem o “grau” da escolarização (posto que há projetos voltados para a Educação Informal e para o ensino não escolarizado, sobre escolas de primeiras letras, secundário e universitário – independentemente das nomenclaturas que esses “níveis” de ensino já receberam). O que os une é a intenção de interrogar os modos como se ensinava e se aprendia Matemática, os modos como se formavam ou se formam professores que ensinam ou ensinavam Matemática e, certamente, a opção por desenvolver todas essas pesquisas mobilizando uma metodologia comum: a História Oral. A própria opção pela metodologia é importante nos projetos desenvolvidos pelo Grupo, pois a vitalidade e a consistência de uma trama metodológica está pautada, sempre, na constante problematização de como e porque mobilizá-la, ainda que não se tenha a intenção de criar normatizações e padrões de uso.

No caso da História Oral, se é certo que ela cria as fontes com que disparamos nossas pesquisas do *Mapeamento*, é também certo que ela não pode nos dar todos os pressupostos teórico-filosóficos com os quais as fontes produzidas são analisadas. Assim, como já se disse, a História Oral é uma metodologia plural e ecumênica, pois exige do pesquisador o trânsito por várias áreas e várias teorias, inclusive aquelas que dão a ele um arsenal de argumentações para defender, inicialmente, uma concepção de história distinta da clássica e, consequentemente, mais próxima das apropriações contemporâneas que veem a História como um fluxo e que seu registro, a Historiografia, cuida de tentar entender alterações e permanências nas ações humanas.

Desse modo, um conjunto enorme de autores e fontes tem sido mobilizado para tratar das fontes que a História Oral nos ajuda a produzir. Esses autores e fontes variados, em boa parte, acabam nos ajudando a também fundamentar melhor o próprio método – posto que método não é meramente uma série de procedimentos, mas uma série de

procedimentos lastreada por uma fundamentação rigorosa. São exemplos a pesquisa de Morais (2017) na qual a História é pensada não apenas por seu atrelamento ao tempo, mas também ao espaço; o trabalho de Silva (2007) que estuda o conceito de identidade, tão caro às pesquisas que tratam do modo de ser do professor de Matemática; o estudo de Fernandes (2011) no qual se problematiza a distinção entre os tempos da cronologia e os da memória; e quanto à possibilidade de tratar analiticamente as fontes orais, são contribuições os trabalhos de Martins-Salandim (2012), Cury (2011) e Morais (2017), por exemplo.

Na trama das compreensões que temos alinhavado com as tantas pesquisas que compõem o projeto de Mapeamento, a afirmação de que os processos de formação de professores, no Brasil, ao longo do tempo, são sempre marcados pela precariedade, pela carência, pela urgência e pela transitoriedade nos parece ser um dos mais importantes. Particularmente, devemos ressaltar a contribuição de Baraldi (2003) ao trazer a CADES (Campanha para o Aperfeiçoamento do Ensino Secundário), criada na década de 1950, para a ordem do dia em História da Educação (Matemática), haja vista o estranho silêncio da bibliografia de referência sobre essa Campanha⁴. Do mesmo modo, a influência de políticas públicas como a Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) sobre os estados do Maranhão, Rio Grande do Norte e Paraíba, foi respectivamente tematizada por Fernandes (2011), Morais (2012, 2017) e Macena (2013).

Ressaltamos, por outro lado, estudos que, embora também ligados ao Mapeamento e seguindo as tramas da História Oral, não se inscrevem como sendo, propriamente, de natureza historiográfica. Uma das linhas de pesquisa mais recentes do GHOEM, que se vale da História Oral, cuida de estudar as políticas de inclusão nas escolas públicas focando, em especial, o ensino de Matemática, e está mais voltada a entender determinados aspectos da inclusão do que tratá-la de um ponto de vista historiográfico. Há ainda, no Grupo, uma terceira face relativa à mobilização da História Oral: trata-se do uso dessa metodologia como estratégia formativa que une, de forma visceral, uma metodologia (a História Oral) e uma intervenção direta, pontual e objetiva em cursos que formam professores de Matemática.

⁴ Temos estudos sobre a CADES no Mato Grosso (BOTH, 2014), no Mato Grosso do Sul (LOPES, 2015), no Paraná (TOILLIER, 2013; FILLOS, 2008), e em Santa Catarina (GAERTNER, 2004).

História Oral e intervenção

As potencialidades do método da História Oral nas pesquisas do GHOEM, em seus primeiros dez anos de atuação, bem como os interesses desse Grupo pela temática da formação de professores (de Matemática) foram aspectos relevantes para o processo de investigação-intervenção com a História Oral, iniciado pelo Grupo nos últimos anos. Esse processo culminou na criação da linha de pesquisa que nomeamos *História Oral, Narrativas e Formação de Professores: pesquisa e intervenção*.

A proposta busca mobilizar os fundamentos e os recursos da História Oral em atividades estrategicamente elaboradas para processos de formação inicial de professores que ensinam matemática⁵. Os objetivos dessa proposta são: investigar mobilizações da História Oral ou, mais amplamente, das narrativas como abordagens pedagógicas em processos voltados à formação de professores; elaborar estratégias para a formação de professores de matemática mobilizando a História Oral como uma abordagem pedagógica, e aplicar tais estratégias em espaços formativos formais – como licenciaturas e programas de iniciação à docência; analisar essas estratégias, considerando suas possibilidades, limitações e potencialidades para os contextos formativos em que estiveram inseridas.

O trabalho desenvolvido até o momento, abarcando três pesquisas de mestrado e uma iniciação científica que já foram finalizadas, uma pesquisa de mestrado e quatro pesquisas de doutorado em andamento, envolveu disciplinas de um curso de licenciatura em Matemática, uma disciplina de um curso de Pedagogia e programas de iniciação à docência⁶. Nossos estudos sobre as mobilizações da história oral como uma abordagem pedagógica indicam que, embora no Brasil a pesquisa em História Oral tenha crescido muito desde a década de 1990, a bibliografia especializada sobre ela como abordagem pedagógica não acompanhou o movimento que se dá nos Estados Unidos da América

⁵ Utilizamos a expressão “professores que ensinam Matemática” para nos referirmos a profissionais que atuam como professores de Matemática na Educação Básica e no Ensino Superior e “formação inicial de professores” em referência aos processos voltados à formação do profissional ainda não habilitado para atuar.

⁶ As pesquisas que envolvem elaboração, aplicação e análise de estratégias para a formação inicial de professores abarcaram duas disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática Fundamentos da Matemática Elementar (SILVA, 2013)e Política Educacional Brasileira (PEB) (TIZZO, 2014) e uma da Pedagogia Conteúdo, Metodologia e Prática de Ensino de Matemática (FLUGGE 2015), um projeto do Núcleo de Ensino atrelado ao programa de iniciação à docência e um subprojeto do Pibid – todos vinculados à Unesp-Rio Claro e sob coordenação de Silva, H. – além de um subprojeto do Pibid da UFMS-Campo Grande (coordenado por Souza, L.A). Já as pesquisas que investigam mobilizações de narrativas em processos de formação inicial de professores abarcam sete subprojetos do Pibid/Unesp-Rio Claro, o projeto institucional do Pibid/UFSCar e o estado do conhecimento sobre a mobilização das narrativas para a formação inicial de professores que ensinam matemática.

desde 1972, na Inglaterra e na França, desde a década de 1980, e na Argentina, a partir de 1996. As pesquisas realizadas nesses países e algumas já empreendidas no Brasil indicam o valor da História Oral como instrumento de encontros entre pessoas, gerações, grupos, que propicia aos estudantes o compartilhamento de visões, ideias, opiniões, que aguçá suas sensibilidades para as diferenças entre as pessoas, por meio das relações estabelecidas com situações de vida e opiniões diversas, que os fazem reconhecerem-se como protagonistas e criadores de história (SANTHIAGO; MAGALHÃES, 2015; SCHWARZSTEIN, 2001).

Por sua vez, a proposta do GHOEM, envolvendo ações de investigação-intervenção na formação inicial de professores de matemática, tem sido também pautada na perspectiva de Miguel e Miorim (2004) de *histórias pedagogicamente vetorizadas*. De acordo com esses autores, as histórias podem e devem constituir pontos de referência para a problematização pedagógica da cultura escolar e, mais particularmente, da cultura matemática e da educação matemática escolares, de modo a serem devidamente constituídas com fins explicitamente pedagógicos e organicamente articuladas com as demais variáveis que intervêm nos processos de ensino e aprendizagem escolar da Matemática.

As ações empreendidas por pesquisadores do GHOEM até o momento junto às disciplinas dos cursos de licenciatura, bem como os programas de iniciação à docência, têm seguido um protocolo que varia de acordo com os propósitos de cada disciplina, curso e/ou programa, mas é possível apresentar um panorama geral dessas intervenções. Inicialmente é propiciada uma familiarização dos estudantes com o método da história oral e também com as narrativas (auto)biográficas a partir da leitura de textos memorialísticos, (auto)biografias ou textualizações de entrevistas sobre assuntos da disciplina. Em seguida, são propostos temas vinculados à disciplina, a serem estudados e investigados por grupos de estudantes.

A realização dessa investigação acontece a partir de procedimentos propostos e orientados pelo docente-pesquisador, comumente, seguindo um roteiro similar: da elaboração escrita de memórias individuais e do grupo sobre o tema, que justifiquem suas escolhas, levantem questões sobre ele. Nossa propósito com esse procedimento é realçar as perspectivas dos alunos com relação ao trabalho que devem desenvolver, passasse à leitura de narrativa(s) que possibilite(m) o levantamento de questões envolvendo diversas dimensões presentes no que foi lido, mas com possibilidades de abertura de uma discussão de caráter mais amplo, interdisciplinar. Inclui-se no roteiro também o estudo

de referenciais envolvendo o tema estudado – esse procedimento tem por finalidade dar continuidade ao processo de problematização sobre a temática estudada, inclusive fornecendo elementos para o amadurecimento de questões a serem apresentadas em entrevista posterior com um professor em serviço; o contato com professor aposentado ou em serviço para entrevista; a realização e o tratamento das entrevistas (gravação, transcrição e textualização) – com essa atividade pretende-se oferecer uma situação de análise por parte dos estudantes, similar à análise do pesquisador ao textualizar suas entrevistas, usando a metodologia da história oral. Por fim, há as apresentações dos trabalhos para que todos os estudantes tenham acesso a todas as pesquisas realizadas, possibilitando mais um momento de problematizações das histórias, leituras e/ou análises junto com o professor responsável pela disciplina.

As pesquisas finalizadas e em desenvolvimento nesta linha têm investido na história oral como método de pesquisa, ou seja, como o meio metodológico para a constituição das compreensões sobre resultados das intervenções com a História Oral propostas para os processos formativos de professores de Matemática. Assim, essa metodologia tem participado como abordagem de intervenção pedagógica e como metodologia de pesquisa. As pesquisas finalizadas indicam que a abordagem pedagógica da História Oral favoreceu a articulação de representações de comunidades de memória diversas que participam ou participaram do processo de constituição da educação e da educação matemática escolares na história, nos ambientes de formação; e permitiram, por isso, problematizações também diversas sobre a cultura educativa e a matemática (re) produzida por essas comunidades.

Hermenêutica de Profundidade (HP)

Outro referencial teórico metodológico mobilizado pelo GHOEM é a Hermenêutica de Profundidade, proposta por John Thompson, sociólogo inglês. Segundo Thompson, sua proposta está radicada na hermenêutica de Paul Ricoeur, sendo deste a expressão Hermenêutica de Profundidade. O “de profundidade” parece pretender sublinhar um elemento comum a todas as hermenêuticas, qual seja, aquele de não se bastar a uma interpretação de superfície, calcada na aparência imediata – ainda que o estudo dessa “camada primeira” seja próprio a qualquer exercício hermenêutico –, visando a cavar,

sempre, mais fundo, para atribuir novos sentidos ao que se tem em foco. Nossa opção de não irmos direto a Ricoeur – cujos estudos acerca da linguagem não são de todo desconhecidos do Grupo – e, sim, apoiarmo-nos na proposta de Thompson, é porque essa abordagem agrupa, em sua composição e nos procedimentos e focos que aponta, um olhar sociológico que nos é muito caro (inclusive à História Oral, a outra vertente metodológica que exercitamos).

Thompson está principalmente interessado em estudar as ideologias que cercam e produzem cultura de massa, e a HP, segundo ele, volta-se a interpretar formas simbólicas, que nada mais são do que construções humanas intencionais que, de um modo ou outro, servem para criar e manter relações assimétricas de poder na sociedade. Em síntese, a HP é um modo de analisar/interpretar/compreender formas simbólicas que envolve, num processo de retroalimentações, uma hermenêutica do texto⁷ e do contexto⁸.

Segundo Oliveira (2008, p. 37) “[...] as formas simbólicas são construções carregadas de registros de significados produzidos em condições espaço-psíquico-temporais específicas – impossíveis de serem identicamente reproduzidas – de um autor” e podem ser caracterizadas a partir de cinco aspectos⁹: (a) são constituídas com uma intenção; (b) são produzidas segundo algumas convenções que possibilitam que outras pessoas as compreendam, permitindo uma “comunicação” entre a forma simbólica e o hermeneuta; (c) seus elementos internos são estruturados de uma forma conexa, para que se possa compreender e relacionar os elementos que a compõem; (d) ela sempre se refere a algo e (e) o contexto social no qual a forma simbólica circula é indissociável de sua produção. Isso implica que não há leitura plausível de uma forma simbólica desconsiderando o contexto em que ela foi produzida e/ou apropriada.

A trajetória de interpretação de uma forma simbólica pela HP é feita, segundo esta proposta, em três momentos analíticos (uma análise formal – ou discursiva –, uma análise sócio-histórica e um momento de interpretação/reinterpretação da forma) que, certamente, não são estanques nem autossuficientes: é na retroalimentação entre esses momentos

⁷ Texto, segundo Paul Ricoeur (1986, 1987, 1988), é tudo aquilo fixado pela escrita, mas essa é já uma apreensão um tanto quanto limitada, posto que diz apenas de textos escritos. Numa apreensão mais geral, texto é a compreensão resultante de uma leitura.

⁸ Contexto, de modo simplificado, será tomado aqui como tudo aquilo que cerca o texto, dentre o que estão as dinâmicas de sua elaboração e apropriação, os espaços e os agentes envolvidos em sua produção e circulação etc. O contexto, portanto, não meramente cerca/rodeia o texto, como se texto e contexto fossem pré-dados: o contexto cria/produz o texto. Do mesmo modo, o texto só tem sentido em um contexto.

⁹ Oliveira (2008) centra suas reflexões sobre uma forma simbólica específica, os livros didáticos □ Um dentre os vários exemplos de forma simbólica.

que a hermenêutica da forma se dá. Na análise formal, o hermeneuta volta seu olhar para os conteúdos “internos” da forma simbólica, descreve detalhada e criteriosamente o objeto analisado. Segundo Thompson (1995, p. 358), “embora vários tipos de análise formal [...] sejam perfeitamente apropriadas e até mesmo vitais [...] esses tipos de análise constituem, na melhor das hipóteses, um enfoque parcial ao estudo”. Para efetivar a HP, o hermeneuta se apoia, quando julga necessário, em indicadores, teorias e procedimentos complementares além das formas propostas por Thompson¹⁰.

Para a análise formal de uma forma simbólica escrita – um livro ou um manuscrito, por exemplo – temos buscado apoio na noção de paratextos, como apresentada por Gérard Genette (GENETTE, 2009, p. 9) “[...] aquilo por meio de que um texto se torna livro e se propõe como tal a seus leitores, e de maneira mais geral ao público”. Dentre outros, podem ser considerados como paratextos o nome do autor, os títulos, os subtítulos, o prefácio, as dedicatórias, as ilustrações, os anexos, o material do livro, da capa, as artes gráficas nele presentes, as indicações iniciais (como editora, endereços, tamanho de margens, tipologia das letras e espaços em branco), os materiais usados para a divulgação do livro etc. A operacionalização dessa concepção de paratexto junto à HP, porém, deve ser vista com cautela, pois não é tão direto o diálogo entre os dois referenciais: Genette quando fala “texto”, fala “texto escrito”, isto é, uma forma simbólica multifacetada, mas específica; ao passo que Thompson, quando fala “texto”, fala “forma simbólica” e, portanto, pressupõe algo mais geral que um discurso fixado pela escrita.

Como as formas simbólicas estão inseridas em contextos sociais que influenciam sua produção e o modo como são mobilizadas, Thompson propõe que, na análise sócio-histórica, o foco da investigação seja o contexto em que elas foram elaboradas e/ou são/foram apropriadas. Segundo Cardoso (2009), a análise sócio-histórica tem como objetivo identificar e descrever as situações espaço-temporais em que as formas simbólicas são produzidas e recebidas; analisar o campo de interação das formas simbólicas (trajetórias que determinam como as pessoas têm acesso às oportunidades de usá-las – o emprego dos recursos disponíveis, os esquemas tácitos de conduta, as convenções, o conhecimento próprio inculcado nas atividades cotidianas); analisar as instituições

¹⁰ Segundo Thompson (1995), a análise formal pode compreender uma análise narrativa, argumentativa e sintática, esta última focando características gramaticais do discurso. Na análise narrativa o foco está no conjunto de elementos que constituem essa história. Na análise argumentativa, segundo Andrade (2012), busca-se compreender o que o texto diz e como diz, como as linhas, palavras, referências, articulações, citações etc (no caso de um texto escrito), constroem a trama de modo a explicitar coerentemente algumas intenções tomadas, então, como as intenções do autor (do ponto de vista de um leitor específico – aquele que se propõe a analisar hermeneuticamente o texto).

sociais (as regras e os recursos em uso nas relações sociais); examinar as práticas e as atitudes das pessoas que agem em favor da instituição social; considerar o papel das estruturas sociais para a criação e divulgação da forma simbólica; e, por fim, conhecer os meios técnicos de constituição de mensagens e como esses meios estão/são inseridos na sociedade. Assim, a análise sócio-histórica extrapola a obra “em si”, pois exige do hermeneuta um mergulho nos aspectos sócio-político-econômico-culturais de uma dada época, cujos resíduos podem ser acessados/interpretados.

Já a Interpretação/Reinterpretação desenvolve-se com o estudo das aproximações e divergências detectadas num cotejamento entre os elementos que os momentos “anteriores” de análise permitiram construir. No caso dos textos escritos, é quando são evidenciadas, segundo a perspectiva do hermeneuta, as intenções manifestadas pelo autor de modo que sua mensagem faça algum sentido para seus leitores e como essas intenções se transformam em práticas escolares. A análise da forma simbólica constitui-se quando nos movimentamos entre seus aspectos internos e contextuais e conseguimos tecer relações entre esses momentos, valendo-nos de um para compreender o outro, criando, assim, a forma (ou uma dentre as tantas possibilidades de conceber a forma). A análise desenvolve-se na Interpretação/Reinterpretação que, por sua vez, não ocorre de forma independente dos outros movimentos, nem é meramente posterior a eles, mas percorre todo o processo analítico¹¹. Dessa forma, a Interpretação/Reinterpretação é um momento da análise que se faz na relação entre as análises formal e sócio-histórica, quando tentamos compreender as relações entre a produção, as formas de produção e a interferência do contexto sócio-político na elaboração e permanência da forma simbólica, podendo ser, ainda, um arremate do processo interpretativo. Enunciar de modo marcado esses momentos da hermenêutica é, conforme acreditamos, uma estratégia “didática” para expor um referencial teórico metodológico que se dá, efetivamente, na inter-relação contínua entre esses momentos.

É certo que nenhuma fonte – e toda fonte é, em particular, forma simbólica –, tomada isoladamente, dá conta de compreender uma forma simbólica, qualquer que seja ela. Assim, exercitar a HP implica mobilizar outras tantas formas simbólicas além daquela à qual o hermeneuta se dirige mais especificamente: documentos produzidos à época e sobre a época, entrevistas, cartas, fotografias, legislações, depoimentos de pessoas que têm ou tiveram alguma experiência em relação à forma simbólica, sua produção e/

¹¹ Essa afirmação justifica termos optado por colocar entre aspas o termo “anteriores”.

ou utilização e/ou divulgação etc., pois as formas simbólicas são produzidas para atender a diversos interesses, e compreender como a forma simbólica impõe uma determinada ideologia, como mantém ou tenta subverter relações de poder, é, em essência, o objetivo de toda HP. Nesse caso, percebe-se que, quando analisando formas simbólicas mais atuais, a História Oral pode desempenhar importante papel no interior da HP.

A intenção precípua da HP, portanto, é tentar desvelar as ideologias que cercam as formas simbólicas. Estudar ideologia, segundo Thompson, é estudar as maneiras como o sentido serve para estabelecer e sustentar relações de dominação. Particularmente, Thompson expõe alguns dos modos pelos quais a ideologia opera. Ela opera por *legitimização* (já que relações de dominação são sempre vistas como legítimas, ou seja, como justas e dignas de apoio); por *universalização* (já que acordos institucionais globais – tidos como os melhores para todos – são decorrência de interesses de alguns grupos ou indivíduos); por *dissimulação* (relações de poder são sempre ocultadas, obscurecidas, representadas de modo a desviar nossa atenção, visando a nos fazer desconsiderar relações e processos existentes); por *fragmentação* (segmentando grupos e pessoas de modo a evitar ideias que podem se tornar um problema para os grupos dominantes); e por *reificação* (na tentativa de forjar uma tradição artificial, para que se acredite ser permanente e natural uma situação que é transitória e histórica).

Particularmente interessante para a comunidade de pesquisadores em Educação e Educação Matemática é um subprojeto relacionado à mobilização da HP: trata-se da proposta de traduzir¹², publicar e analisar hermeneuticamente obras clássicas não disponíveis no mercado editorial brasileiro. Até o momento, três textos foram traduzidos e um deles está em fase de conclusão: o *Ensaios sobre o Ensino em Geral e o de Matemática em Particular*, de Lacroix, publicado originalmente em 1805; o *Euclides e seus rivais modernos*, de Lewis Carroll, publicado originalmente em 1879; o *Introdução ao Conhecimento da Esfera*¹³, de Lacroix, publicado originalmente em 1828; e em desenvolvimento está a tradução e a análise dos manuscritos de Charles Sanders Peirce sobre Aritmética Elementar, textos não finalizados nem publicados pelo seu autor, e elaborados em meados do século XIX¹⁴.

¹² A tradução é um dos primeiros passos para o exame hermenêutico de certas obras. Traduzir é, na verdade, um dos sentidos originários da palavra interpretação.

¹³ Ver Lacroix (2013), Carroll (2015) e Garnica e Martins-Salandim (2014).

¹⁴ Exercícios mais detalhados da HP, aplicada as formas simbólicas escritas, podem ser buscados em Garnica e Martins-Salandim (2014).

Em síntese

Esses são, em linhas gerais, os pressupostos teórico-metodológicos centrais que vêm sendo continuamente mobilizados e transformados pelos pesquisadores do GHOEM. A disposição de conceber uma metodologia tanto como um conjunto de procedimentos vinculado a uma fundamentação consistente quanto como uma ação em trajetória – posto que a reflexão metodológica tem acontecido ao mesmo tempo em que estudos específicos se desenvolvem mobilizando determinada metodologia – é algo que tem caracterizado nossa inscrição nos domínios da pesquisa em Educação Matemática. Na atualidade, essas abordagens dialogam de modo muito próximo com os recentes estudos sobre narrativas que têm ocupado um lugar significativo nas produções em nossa área e colaboram para manter a vitalidade das pesquisas de natureza qualitativa, o trânsito entre campos e abordagens, e a necessidade de flexibilizar as estáticas fronteiras artificialmente criadas por uma postura clássica de pesquisa que, felizmente, aos poucos, vem sendo abandonada. Esses propósitos, até onde chega nossa compreensão, sempre marcaram – e devem continuar marcando – a Educação Matemática.

Referências

- ANDRADE, M. M. *Ensaios sobre o Ensino em geral e o de Matemática em particular, de Lacroix: Análise de uma forma simbólica à luz do Referencial Metodológico da Hermenêutica de Profundidade*. 2012. 281 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2012.
- BARALDI, I. M. *Retraços da Educação Matemática na região de Bauru (SP): uma história em construção*. 2003. 240 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2003.
- BOTH, B.C. *Sobre a Formação de Professores de Matemática em Cuiabá, MT (1960-1980)*. 2014. 402 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de

Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2014.

CARDOSO, V. C. *A cigarra e a formiga: uma reflexão sobre educação matemática brasileira na primeira década do século XXI*. 2009. 212 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

CARROLL, L. *Euclides e seus Rivais Modernos*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

CURY, F. G. *Uma História da Formação de Professores de Matemática e das Instituições Formadoras do Estado do Tocantins*. 2011. 255 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2011.

FERNANDES, D. N. *Sobre a formação de professores de Matemática no Maranhão: cartas para uma cartografia possível*. 2011. 388 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2011.

FERREIRA, M. D. *Narrativas (auto)biográficas: o PIBID como espaço de problematização na/para a formação de professores de matemática*. 2017. 229 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2017.

FILLOS, L. M. *A Educação Matemática em Iraty (PR): memórias e história*. 2008. 228 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

FLUGGE, F. C. G. *Potencialidades das Narrativas para a Formação Inicial de Professores que Ensinam Matemática*. 2015. 255 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2015.

GAERTNER, R. *A matemática escolar em Blumenau (SC) no período de 1889 a 1968: da Neue Deutsche Schule à Fundação Universidade Regional de Blumenau*. 2004. 248 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2004.

GARNICA, A. V. M; MARTINS-SALANDIM, M. E. *Livros, Leis, Leituras e Leitores: estudos de interpretação para a História da Educação Matemática*. Curitiba: Appris, 2014.

LACROIX, S. F. *Ensaio sobre o ensino em geral e o de Matemática em particular*. São Paulo: UNESP, 2013.

LOPES, M. H. S. “*Como ensinar Matemática no Curso Ginasial*”: um Manual da CADES e suas propostas para a formação de professores de Matemática. 2015. 262 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2015.

MACENA, M. M. M. *Sobre formação e prática de professores de Matemática*: estudo a partir de relatos de professores, década de 1960, João Pessoa (PB). 2013. 369 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2013.

MARTINS-SALANDIM, M. E. M. *A Interiorização dos Cursos de Matemática no Estado de São Paulo: um exame da década de 1960*. 2012. 379 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2012.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. *História na Educação Matemática: propostas e desafios*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MORAIS, M. B. de. *Se um viajante...* Percursos e Histórias sobre a Formação de Professores de Matemática no Rio Grande do Norte. 2017. 1006 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2017.

MORAIS, M. B. de. *Peças de uma história: formação de professores de Matemática na região de Mossoró (RN)*. 2012. 300 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2012.

OLIVEIRA, F. D. *Análise de textos didáticos: três estudos*. 2008. 222 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2008.

RICOEUR, P. *Du texte à l'action: essais d'hermeneutique II*. Paris: Seuil, 1986.

RICOEUR, P. *Teoria da Interpretação*. Lisboa: Edições 70, 1987.

RICOEUR, P. *O conflito das interpretações: ensaios de hermenêutica*. Porto: Rés, 1988.

SANTHIAGO, R.; MAGALHÃES, V. B. de. *História Oral na sala de aula*. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

SCHWARZSTEIN. *Uma Introducción al uso de La História Oral en el aula*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2001.

SILVA, H. da. *Centro de Educação Matemática (CEM): fragmentos de identidade*. 2007. 448 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2007.

SILVA, H. da. Integrando História Oral Narrativas a Abordagens Pedagógicas Problematizadoras na Formação Inicial de Professores de Matemática. *Revista Educação PUC*, Campinas, v. 18, n. 3, p. 269-285, 2013.

SILVA, T. T. P. da. *Os Movimentos Matemática Moderna: compreensões a partir da análise da obra Matemática - Curso Ginásial*, do SMSG. 2013. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2013.

THOMPSON, J. B. *Ideologia e Cultura Moderna: teoria social crítica na era dos meios de comunicação de massa*. Petrópolis: Vozes, 1995.

THOMPSON, P. *A voz do passado: história oral*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

TIZZO, V. S. *A História Oral como uma Abordagem Didático-Pedagógica na Disciplina Política Educacional Brasileira de um Curso de Licenciatura em Matemática*. 2014. 345 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2014.

TOILLIER, J. S. *A Formação do Professor (de Matemática) em Terras Paranaenses Inundadas*. 2013. 285 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2013.

As Matemáticas na Formação de Professores e no Ensino: Investigações sobre a Trajetória de um Saber Profissional

Wagner Rodrigues Valente¹

Luciane de Fátima Bertini²

Rosilda dos Santos Moraes³

Sobre o GHEMAT

O Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática – GHEMAT – no Brasil foi constituído no ano 2000⁴. Desde a sua criação, ele tem por característica o desenvolvimento de projetos coletivos de pesquisa. Somam-se, em sua trajetória, vários deles. Cabe mencionar, dentre os de maior abrangência, projetos de caráter nacional, como o último deles, apoiado pelo CNPq (“A constituição dos saberes elementares matemáticos: a aritmética, a geometria e o desenho no curso primário em perspectiva histórico-comparativa, 1890-1970”) e aqueles de cunho internacional, com destaque para dois deles. O primeiro, desenvolvido no período de 2006-2009, que obteve financiamento da CAPES-GRICES, Brasil/Portugal (“A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: estudos históricos comparativos”); o segundo com término previsto para o ano de

¹ Docente do Departamento de Educação da Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e coordenador do Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática (GHEMAT). E-mail: gemat.contato@gmail.com

² Docente do Departamento de Ciências Exatas e da Terra (DCET) da Universidade Federal de São Paulo (UNFESP) e membro do Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática (GHEMAT). E-mail: lfbertini@gmail.com

³ Docente do Departamento de Ciências Exatas e da Terra (DCET) da Universidade Federal de São Paulo (UNFESP) e membro do Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática (GHEMAT). E-mail: rosildamoraes7@gmail.com

⁴ Para maiores informações consulte-se o endereço: <http://www2.unifesp.br/centros/gemat/index.htm>

2017, com financiamento obtido com a CAPES-COFECUB, Brasil/França (“A matemática na escola primária nos séculos XIX-XX: estudos comparativos entre o Brasil e a França”).

De fato, os projetos coletivos estruturam o próprio Grupo. E o desenvolvimento deles favorece a concentração temática das investigações realizadas pelos diferentes subgrupos de pesquisa brasileiros⁵, permitindo o avanço no entendimento de como se dá a produção, o desenvolvimento e a transformação da matemática da escola básica e da matemática presente na formação de professores, por meio de estudos históricos⁶.

Sobre abordagens teórico-metodológicas e a problemática de pesquisa do GHEMAT

A discussão sobre as abordagens teórico-metodológicas que vêm sendo adotadas por grupos de pesquisa voltados à Educação Matemática é oportunidade ímpar para a realização de um inventário sobre quais problemas de pesquisa vêm mobilizando essa comunidade científica em tempos atuais. Longe de considerar tais abordagens “em si”, elas vinculam-se necessariamente a essas problemáticas de pesquisa, singulares, que vêm caracterizando o próprio campo da Educação Matemática. Assim, este texto tem por objetivo evidenciar a problemática com a qual trabalham os pesquisadores do GHEMAT e os aportes teórico-metodológicos utilizados para as investigações em curso no Grupo de modo a dar conta dessa problemática.

Adiante-se que a temática que vem sendo tratada nas pesquisas realizadas e em andamento liga-se à trajetória de constituição do saber profissional dos professores que ensinam matemática. Como vem sendo constituído o saber profissional dos professores que ensinam matemática nos primeiros anos escolares? Isto é, que processos e dinâmicas vêm constituindo uma matemática para a formação de professores e uma matemática destinada ao ensino – uma matemática que representa uma ferramenta de trabalho do

⁵ O GHEMAT reúne cerca de 20 subgrupos de pesquisa de diferentes universidades brasileiras. Os pesquisadores e sua filiação institucional fazem parte do cadastro dos grupos de pesquisa do CNPq. Veja-se: dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/2116509882385976. E-mail: ghemat.contato@gmail.com

⁶ Os resultados do desenvolvimento dos projetos coletivos, mencionados do GHEMAT, podem ser lidos em obras como: Búrigo, Fischer; Santo (Orgs.) (2008); Matos; Valente (Orgs.) (2010); Oliveira; Leme da Silva; Valente (Orgs.) (2011); Costa; Valente (Orgs.) (2014); Pinto; Valente (Orgs.) (2016); Mendes; Valente (Orgs.) (2017); D'Enfert, Moyon; Valente (Orgs.) (2017).

professor e uma matemática que se caracteriza por ser um objeto de seu trabalho? Vale dizer, tendo em conta os aportes teórico-metodológicos que vêm sendo mobilizados, que é preciso explicitar: como vem sendo construída historicamente uma *matemática para ensinar* e uma *matemática a ensinar*?

Matemática e/ou Matemáticas?

Os estudos que investigam que matemática deve estar presente na formação de professores parecem separar-se em dois grupos distintos. Um deles advoga que há uma única matemática para formar o professor; o outro considera a existência de diferentes matemáticas (SANTOS; LINS, 2008, 2016).

Nas pesquisas orientadas pela premissa de que há uma única matemática para formar professores, tem-se que essa matemática é a matemática superior, forma mais avançada da matemática a ser ensinada na escola básica. É possível caracterizar essa perspectiva tendo em conta a lógica-propedêutica de considerar o ensino. Ela remonta longinquoamente a Euclides, aos Elementos. Assim, constituído um saber, suas formas mais avançadas têm origem nos elementos, eles são os gérmenes dessas formas. Assim, têm-se os elementos representando o que de mais simples há no saber em questão. Níveis de ensino, portanto, diferem tão somente pelo estágio de complexidade em que se ministram os conteúdos, os conteúdos matemáticos. Desse modo, tem-se uma única matemática, dosada em seus conteúdos, para ensino nos diversos graus. Preside essa argumentação a lógica interna do conteúdo a ser ministrado na graduação dos anos de ensino. Sejam os alunos quais forem sempre haverá um conteúdo normativo num dado ano escolar a ser ensinado.

Nesse sentido, a matemática para formar o professor será a matemática superior, nas várias disciplinas componentes desse saber. Aprendida a matemática superior, a matemática da escola básica constituirá tão somente o seu estágio menos avançado, primeiro, elementar. O professor que tiver “uma sólida formação” – jargão sempre utilizado – dominando a matemática mais avançada, logicamente terá ciência da menos avançada... Em conclusão, tem-se uma única matemática dosada em vários anos e graus escolares, uma única matemática “em diferentes níveis de sofisticação, desde os conceitos e procedimentos mais elementares até os mais complexos” (SANTOS; LINS, 2016, p. 354).

A caracterização das perspectivas que consideram a existência de múltiplas matemáticas parece ser tarefa árdua. Há na Educação Matemática muitas vertentes. E nem é tarefa deste texto explicitá-las. Há que ser considerada, tão somente, para as finalidades deste estudo, a perspectiva adotada pelo GHEMAT: sim, há matemáticas. Todas elas situadas histórica e culturalmente. Interessa-nos a análise, ao longo do tempo, de como surgem e se transformam essas matemáticas, especificamente as trabalhadas histórica e culturalmente na formação de professores. Registre-se, ainda, que inventário recente das pesquisas sobre formação de professores indica que pouca ou nenhuma atenção vem sendo dada aos saberes profissionais matemáticos presentes nos cursos de pedagogia (MEGID, 2016). De toda forma, é foco das pesquisas do Grupo à matemática que faz parte da formação de professores dos primeiros anos escolares e aquela mobilizada pelos docentes que ensinam matemática. E, nesse caso, consideram-se duas: a *matemática para ensinar*, saber de formação de professores; e a *matemática a ensinar*, saber relacionado ao campo disciplinar.

O saber para ensinar e o saber a ensinar: saberes profissionais da docência

A discussão sobre a formação de professores envolve, desde os primeiros tempos em que é pensada a sua institucionalização, no curso do século XIX, os saberes específicos para a profissão de ensinar. Que saberes deveriam possuir os profissionais da docência? Análises sobre a organização desses saberes mostram proximidade dos processos de sua elaboração em diferentes países (BORER, 2009). Tais análises têm sido sistematizadas pela Equipe de Pesquisa em História das Ciências da Educação (ERHISE) da Universidade de Genebra, na Suíça⁷. O que elas revelam? Que as dinâmicas de constituição dos saberes para a formação de professores do nível primário (os primeiros anos escolares) e do nível secundário (os anos escolares compreendidos pós-ensino primário e pré-ensino universitário) ligam-se à compreensão de como se articulam dois tipos de saberes: *saberes a ensinar* e *saberes para ensinar*.

O primeiro deles – os *saberes a ensinar* – referem-se aos saberes produzidos

⁷ Para maiores informações sobre esse grupo de pesquisa, liderado pela Profa. Rita Hofstetter, veja-se: <https://cms.unige.ch/fapse/SSE/erhise/>

pelas disciplinas universitárias, pelos diferentes campos científicos considerados importantes para a formação dos professores; o segundo, os *saberes para ensinar*, têm por especificidade à docência, ligam-se àqueles saberes próprios para o exercício da profissão docente. Assim, ambos os saberes constituem-se como saberes da formação de professores, mas a *expertise* profissional, o que caracteriza a profissão de professor é a posse dos *saberes para ensinar*. No entanto, reitere-se: esses saberes estão em articulação com os *saberes a ensinar*. Em termos de análise da constituição dos saberes para a profissão docente, há que se ter em conta nessas dinâmicas,

[...] as tensões em jogo nas instâncias que contribuem de diferentes maneiras para definir esses saberes considerando: a profissão de professor e as associações/sindicatos que a representam; a administração escolar (departamentos de instrução pública, serviços de ensino primário, secundário, superior); as faculdades universitárias (com as disciplinas de referência do ensino e da pedagogia/ciênci(a)s da educação). (BORER, 2009, p. 43).

Considerando-se os saberes específicos *para ensinar*, os saberes para a profissão da docência, tendo em conta o nível primário, o da formação de professores primários, historicamente tem-se dois modelos: o das escolas normais e o das escolas de nível superior que formam professores para atuarem nos primeiros anos escolares.

As escolas normais oferecem tanto formação geral como profissional. Explique-se: a formação geral refere-se a um leque de disciplinas ministradas em nível secundário; já a formação profissional liga-se a uma diminuta inserção de saberes vindos das cadeiras das ciências da educação, sobretudo a cargo, inicialmente, do diretor escolar, uma espécie de mentor pedagógico do trabalho. No entanto, com o passar do tempo, ampliam-se os cuidados com a formação profissional, surgindo rubricas específicas para isso. No caso da formação no nível superior, tem-se nítida separação entre os saberes de formação geral e aqueles profissionais. Considerando-se os saberes de formação geral, eles são ministrados no curso secundário; assim, a formação em nível superior, lançando mão das ciências da educação, e suas cadeiras disciplinares, encarrega-se dos saberes profissionais (BORER, 2009).

Do ponto de vista do que mais interessa a esta síntese – tratar da evolução histórica dos saberes envolvidos na formação de professores – cabe verificar as diferenças de trajetória desses saberes de acordo com cada um dos modelos: normal ou superior.

Tendo em conta a formação dada pelas escolas normais, ao longo do tempo, ampliam-se os estudos, o número de anos de formação, com domínio dos saberes de formação geral, dada pelas disciplinas escolares, mesmo que com o passar dos anos tenha-se uma inserção progressiva dos saberes profissionais, dos *saberes para ensinar*.

A análise da formação de professores para os primeiros anos escolares dada em nível superior mostra que os saberes para o exercício docente se afirmam a partir de uma base de formação de cultura geral dada nos estudos secundários, sendo a formação profissional dada pelos estudos pedagógicos. Neles estão presentes os *saberes para ensinar*, sobretudo nos ensinos de pedagogia teórica e prática, psicologia, ciências da educação, aos quais se ligam também as didáticas e metodologias das diferentes disciplinas escolares. Como resultado dessa análise, constata-se que

[...] o *modelo superior* é mais favorável ao desenvolvimento de saberes *para ensinar* no seio das formações para o ensino; o *modelo normal* se encontra sob tensão entre a missão de assegurar a melhor formação geral possível e sua vocação profissional.

E essa tensão, que se nota cada vez mais ao longo do tempo, com o aumento das exigências relativas ao nível de instrução dos professores do primário, leva regularmente as escolas normais ainda mais para uma formação geral em detrimento da formação profissional. (BORER, 2009, p. 45 grifos da autora).

No que toca o ensino secundário, observa-se, praticamente, a inexistência de uma formação profissional para esse nível de ensino até o final do século XIX. No entanto,

desde o início do século XX, os departamentos de instrução pública, as associações de professores e mesmo as congregações religiosas reivindicam a inclusão de saberes *para ensinar* e de experiências práticas para aperfeiçoar as qualificações dos professores do secundário. Aulas metodológicas/didáticas específicas e, em seguida os exercícios práticos, são organizados no quadro dos certificados de aptidão ao ensino secundário que são pouco a pouco criados em todas as faculdades das universidades [...]. (BORER, 2009, p. 45).

Diferente do que se pode imaginar, essas iniciativas de aperfeiçoamento profissional, vindas da inclusão de *saberes para ensinar*, no seio da formação de professores para o ensino secundário, não têm uma rota de continuidade, sobretudo, pela autonomia das universidades, que se embatem com demandas de entidades a ela externas (secretarias

de educação, associações de professores etc.) e, ainda, pelas cadeiras disciplinares universitárias “que contestam a legitimidade dos professores de pedagogia em relação à didática das disciplinas” (BORER, 2009, p. 46), arrogando para si a produção dos saberes didáticos das disciplinas às quais se vinculam.

Nesse contexto, instala-se outra lógica para a formação de professores para o nível secundário de ensino. Ela legitima a competência aos professores das disciplinas, dos docentes responsáveis pelos *saberes a ensinar*, como base da formação docente. A outras instâncias caberiam as discussões de caráter pedagógico, dadas por faculdades de educação, ou mesmo por cursos de formação continuada sob a responsabilidade de secretarias governamentais do ensino. De todo modo, as ciências da educação afastam-se do núcleo formativo docente e o caráter de sólida formação é atribuído aos *saberes a ensinar*, vindo do campo disciplinar de cada especificidade científica. Tem-se, desse modo, que:

[...] os saberes de referência sob os quais se fundam a profissão e a identidade profissional dos professores do ensino secundário são, antes de tudo, constituídos por saberes disciplinares ligados aos *saberes a ensinar*. Esta referência predominante aos saberes disciplinares coloca um problema para a profissão do secundário, pois à medida que os saberes se diferenciam, as identidades profissionais dos professores do secundário se reforçam mais em relação aos *saberes a ensinar* na sua disciplina do que em relação aos *saberes para ensinar* que os reuniriam em torno de uma profissão comum de professor do secundário. (BORER, 2009, p. 49).

Como resultado dessa evolução, observa-se que

O processo de profissionalização dos professores do secundário é assim caracterizado pelo fato de se basear em saberes dos quais a profissão participa apenas de modo limitado: os saberes disciplinares são desenvolvidos pela universidade especialmente pelas faculdades de letras, ciências e ciências sociais; os saberes profissionais aparecem como órfãos de disciplinas de referência teoricamente construídas e totalmente reconhecidas pela profissão. (BORER, 2009, p. 51).

Ao que parece, essa orfandade é um dos determinantes da criação das disciplinas

escolares (CHERVEL, 1990) no nível secundário. Ao longo do tempo, as disciplinas acadêmico-científicas de referência existentes no seio das universidades, base da formação de professores de ciências, de matemática etc., afastam-se cada vez mais dos *saberes a ensinar* na escola secundária, elas se especializam cada vez mais. Esse processo é acompanhado pela criação de *saberes a ensinar* que mantêm uma autonomia relativa das disciplinas ministradas no curso de formação dado nas universidades.

Esta evolução leva a especialização progressiva da *didática geral* em *didáticas especiais* ligadas às diferentes disciplinas. Essa perspectiva está cada vez mais presente no âmbito da formação de professores, na intersecção dos saberes disciplinares, com os saberes *para ensinar* e com os *saberes a ensinar*. (BORER, 2009, p. 53).

Em síntese, a formação de professores de níveis primário e secundário, relativamente aos saberes de sua formação, difere pelas referências colocadas historicamente. De parte dos professores para o curso primário garante-se no núcleo formativo para a profissão a presença dos *saberes para ensinar*, elaboração em que vivamente participam as ciências da educação. Relativamente aos saberes para a formação dos professores do curso secundário, os *saberes para ensinar* emergem do próprio âmbito do *saber a ensinar*.

A matemática a ensinar e a matemática para ensinar: considerações metodológicas para o trabalho de pesquisa

A apropriação dos estudos do grupo da Universidade de Genebra leva-nos a conjecturar sobre o processo de constituição de uma *matemática a ensinar* e de uma *matemática para ensinar*. Terá sentido mobilizar tais categorias para caracterizar o processo de elaboração dos saberes profissionais do professor que ensina matemática? A análise histórica poderá validar tal hipótese teórica.

A pesquisa de caráter histórico sobre os saberes, sobre os processos e dinâmicas de sua constituição e transformação, tem por referência a operação historiográfica nos termos atribuídos por Michel de Certeau (1982): se refere à combinação de um lugar social, de práticas científicas e de uma escrita. Um lugar ocupado por quem analisa, investiga e realiza uma tarefa eivada de interesses decorrentes desse lugar ocupado.

Práticas científicas tendo em conta que seus resultados se sujeitam à crítica de uma comunidade, com suas regras próprias e aceitas no mundo acadêmico; e uma escrita que tem forma de narrativa.

Desse caráter referencial para a investigação histórica, considerando-se os estudos de Michel de Certeau, caberá o diálogo com uma abordagem que tem em conta a História Cultural. Trata-se de uma opção, de uma perspectiva de abordagem. Tal perspectiva trata a história como uma prática científica, como uma forma de conhecimento,

que visa a reconhecer a maneira pela qual os atores sociais dão sentido às suas práticas e aos seus discursos situando-se, portanto, na tensão entre, de um lado, as capacidades inventivas dos indivíduos ou das comunidades e, de outro, as restrições e as convenções que limitam – com mais ou menos força segundo as posições que ocupam nas relações de dominação – o que lhes é possível pensar, dizer e fazer. (CHARTIER, 2016, p. 30).

Escolhida essa base de trabalho, que se revela como fundamental à pesquisa histórica de constituição e transformação dos saberes profissionais, há que se admitir que ela não se mostra, por si só, suficiente para a condução das investigações. Como, tendo em vista esse posicionamento teórico, poderá ser possível analisar o movimento de constituição e transformação dos saberes profissionais do professor que ensina matemática? Que procedimentos de cunho mais estritamente metodológico poderiam ser adotados?

Aqui cabe estabelecer mais uma hipótese de trabalho. A análise do material empírico reforçará ou lançará por terra tal hipótese. O que nos parece razoável admitir é a hipótese de que cada tempo histórico estabelece e sedimenta ideários de formação de professores, assentando-se sobre determinados consensos, vale dizer, sobre certos saberes considerados como importantes para a formação dos professores, para o seu exercício profissional. E essa não é uma constatação isolada. A pesquisa realizada por Morais (2016), por exemplo, afirma com base em referenciais como Foucault (1999, 1999a) e Eagleton (2003) que a expressão

[...] “formação de professores” diz de processos e não de coisas fixas, do modo como essas palavras [as que compõem a expressão “formação de professores”] são mobilizadas, de como são adaptadas e empregadas, o que se faz de modo mutável, e

não de coisas previamente dadas, de verdades constituídas, de coisas “naturais”. Fala das verdades negociadas pela coletividade e também de verdades subjetivas, verdades que dizem quais saberes são necessários para que um sujeito se torne professor e que o legitimam a tornar-se um; diz dos fluxos que o levam a ser ou não, e, sendo, definem as possibilidades e impossibilidades de continuar a ser, fala, ainda, das verdades que dizem como se deve ser o professor que é – ou acredita ser –, seus modos de agir, como deve se comunicar e como e o que se deve comunicar. (MORAIS, 2016, p. 104).

O estabelecimento de consensos, “de verdades negociadas pela coletividade e também de verdades subjetivas”, por meio de sua circulação e apropriação pelos diferentes atores (pesquisadores, professores, formadores, *experts* etc.) promove a sua objetivação e busca a sua institucionalização no rol dos saberes para a formação de professores.

Se assim é, cabe inventariar a documentação que melhor possa revelar o estabelecimento de determinados saberes numa dada época. A análise de toda uma documentação oficial do ensino, de manuais didáticos, de revistas pedagógicas, de cadernos escolares, de provas, dentre outros documentos, mostra-se como importante para tal investigação. A leitura e análise dessa documentação tem por objetivo capturar métodos, didáticas, orientações pedagógicas que poderiam ser lidas como integrantes do movimento de constituição de *saberes para ensinar e saberes a ensinar*⁸. O que deve o professor saber para ensinar matemática e que matemática ensinar?

A admissão de consensos sobre os saberes para a formação de professores num dado tempo de modo algum exclui a análise das disputas que levam a esses consensos, como mencionado por Borer (2009) conforme citado neste texto. Mais: se um dado consenso se estabelece, isso não quer dizer que deixem de existir outras vozes, propostas alternativas que não foram sistematizadas e institucionalizadas. Ao contrário, disputas, mesmo veladas, revelam o movimento, a dinâmica de constituição dos saberes profissionais. Nas palavras de Ginzburg (2006, p. 20), “a documentação nos oferece a oportunidade de reconstruir não só as massas indistintas como também personalidades

⁸ Por certo é importante ter em conta, ainda, uma literatura específica, já consagrada, clássica até, para amparar as análises dos diferentes tipos de documentação. Estudos como os de Faria Filho (1998) na orientação de análises sobre a legislação de ensino; pesquisas de Catani (1996) relativas às revistas pedagógicas; de Choppin (2004) sobre livros didáticos; de Mignot [org.] (2008) sobre cadernos escolares; de Hoeller (2014) e Morais (2015) que mobilizaram anais e demais documentos produzidos em eventos científicos, dentre outros. Cabe também considerar os resultados obtidos de projetos anteriores do GHEMAT que sistematizaram estudos sobre diferentes documentos para a pesquisa, tais como Costa; Valente (2014), obra que considerou essencialmente os programas de ensino; Pinto; Valente (2016), estudo que levou em conta as revistas pedagógicas; Mendes; Valente (2017) pesquisas que privilegiaram os livros e manuais didáticos.

individuais” de modo que “[...] um indivíduo medíocre, destituído de interesse por si mesmo – e justamente por isso representativo –, pode ser pesquisado como se fosse um microcosmo de um estrato social inteiro num determinado período histórico – a nobreza austríaca ou o baixo clero inglês do século XVI”.

Assim, análise do material empírico deverá estar guiada pela pergunta: que saberes são considerados, numa dada época, como importantes para a formação de professores que ensinam matemática? A resposta a tal questão mostrar-se-á diferente para cada tempo histórico. Exemplo disso, como se viu, na brevíssima retrospectiva indicada anteriormente, a partir de algumas décadas atrás tem-se um rechaço dos componentes de formação curricular já estabelecidos historicamente, de modo que a formação de professores passou a considerar novas bases, voltando-se para a necessidade de sistematização dos achados vindos das boas práticas pedagógicas. Tais achados foram caracterizados como conhecimentos dos professores, elementos subjetivados e mobilizados nas práticas pedagógicas.

Dessa forma, por esse tempo, ao que parece, no intuito de crítica à ideia de que as rubricas estabelecidas para a formação de professores mostravam-se insuficientes para a formação desse profissional – vale dizer, dos saberes disciplinares estabelecidos – todo um movimento de novas pesquisas empíricas, na sala de aula, com os professores, com grupos de docentes emergiu no intuito de caracterizar os novos saberes. No entanto, do ponto de vista histórico, os tempos vividos hoje, iniciados com esse movimento de quatro décadas atrás (1980-2010), mostram-se no debate de buscas de consensos, assiste-se à elaboração de um inventário dos conhecimentos não assentados e institucionalizados como saberes de formação. Exemplo disso, no âmbito da matemática, tem-se a cisão das rubricas consideradas duras, disciplinares da matemática, e outras consideradas de cunho não matemático, mas de caráter pedagógico, como os estágios, as práticas de ensino que, apesar de institucionalizadas, não têm tido *status epistemológico* de saberes para ensinar, de *matemática para ensinar*.

De outra parte, a profissionalização do professor que ensina matemática constitui vetor de transformação dos próprios saberes com tempo longo para serem sistematizados. Por certo, as rubricas de prática de ensino, de história da matemática, e mesmo aquelas consideradas duras, disciplinas matemáticas como Cálculo etc., vão ganhando caráter diferente, reorganizando-se com a chegada de novos profissionais, sobretudo aqueles vindos de cursos de licenciatura em Matemática nos quais se identificam movimentos

como o realizado por Santos e Lins (2008), que se voltaram a problematizar as disciplinas de conteúdo matemático (Análise Real, Álgebra, Topologia...) em cursos de licenciatura em Matemática por meio de discussões aprofundadas a respeito das necessidades relevantes para o trabalho do professor na escola, que levam a sucessivas expansões de conceitos trabalhados nesses cursos, tidos como elementares na escola básica.

Considerações finais

O inventário das diferentes perspectivas teórico-metodológicas mobilizadas por pesquisadores e grupos de pesquisa que se dedicam à educação matemática tem papel fundamental para o avanço e a consolidação do campo disciplinar Educação Matemática. Para além da contabilização dos temas, das fontes utilizadas, do mapeamento e da distribuição geográfica das pesquisas, dos níveis escolares em que elas estão sendo realizadas etc., tal inventário favorece a emergência das reflexões sobre que problemáticas de pesquisa vêm sendo tratadas na Educação Matemática. Como dito anteriormente, pouca relevância terá o ferramental teórico-metodológico apartado de problemáticas de investigação. Fará sentido mobilizá-los sempre no seu uso para a resolução de problemáticas próprias. Quais são essas problemáticas que vêm chamando a atenção dos pesquisadores da Educação Matemática?

Este texto aponta uma perspectiva teórico-metodológica abraçada por vários subgrupos de pesquisa brasileiros, reunidos em torno da investigação da matemática para a formação de professores e da matemática para o ensino. Tal investigação tem em consideração a *matemática a ensinar* e a *matemática para ensinar*. Para tanto, privilegia estudos históricos de modo a melhor compreender dinâmicas e movimentos de constituição da matemática presente na formação de professores e no ensino. Assume-se que quando nos reportamos à história, à pesquisa histórica, temos a possibilidade de análise do movimento de consolidação e decantação de conhecimentos que, sistematizados, objetivam-se para se tornarem saberes. Afirma-se a possibilidade de analisar embates que podem tirar de cena, dadas às convicções estabelecidas, certos saberes que poderão vir a ser considerados ultrapassados e que darão lugar a novas propostas, a novos saberes que intentam figurar na formação profissional dos professores.

Em suma, o uso como hipótese teórica de trabalho das categorias *matemática a ensinar* e *matemática para ensinar* faz avançar a compreensão dos movimentos de constituição dos saberes profissionais dos professores, dos saberes profissionais dos professores que ensinam matemática. A mútua dependência dos saberes disciplinares – *matemática a ensinar* – e dos saberes para ensinar, *matemática para ensinar*, coloca em nível de superação as análises que congelam o saber matemático, cercando-o de didáticas especiais que não têm *status epistemológico* de saber. Faz-nos atentar de modo mais acurado para o movimento de produção e de transformação de saberes profissionais. Indica-nos que os denominados saberes pedagógicos, didáticos, representam uma etapa histórica de promoção do reconhecimento da constituição dos saberes profissionais. Avançam para além da ideia de que a formação é somatório de bom conhecimento matemático com didáticas específicas de conteúdos. Apontam para a necessidade de consolidação de rubricas na formação de professores que sejam objetivadas como saberes, saberes para ensinar, *matemática para ensinar*, *matemática a ensinar*.

Referências

BORER, V. L. Les savoirs: un enjeux crucial de l'institutionnalisation des formations à l'enseignement. In: HOFSTETTER, Rita et al. *Savoirs en (trans)formation – Au cœur des professions de l'enseignement et de la formation*. Bruxelles: Éditions De Boeck Université, 2009. p. 41-58.

BÚRIGO, E. Z.; FISCHER, M. C. B.; SANTOS, M. B. O Movimento da Matemática Moderna: suas estratégias no Brasil e em Portugal. In: BÚRIGO, E. Z.; FISCHER, M. C. B.; SANTOS, M. B. A. *A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal*: novos estudos. 1. ed. Porto Alegre: Redes Editora, 2008.

CHARTIER, R. A “nova” História Cultural. In: GARNICA, A. V. M. *Pesquisa em História da Educação Matemática no Brasil*. São Paulo: L. F. Editorial, 2016.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, n. 2, p. 177-229, 1990.

COSTA, D. A.; VALENTE, W. R. (Org.) *Saberes matemáticos no curso primário: o que, como e por que ensinar?* São Paulo: LF Editora, 2014.

DE CERTEAU, M. A operação historiográfica. In: CERTEAU, M. *A Escrita da História*. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1982.

D'ENFERT, R.; MOYON, M.; VALENTE, W. R. (Org.) *Les mathématiques à l'école primaire (1880-1970) – Études France-Brésil*. Limoges, France: PULIM, 2017.

FARIA FILHO, L. M. A legislação escolar como fonte para a História da Educação: uma tentativa de interpretação. In: _____. (Org.). *Educação, modernidade e civilização: fontes e perspectivas de análises para a história da educação oitocentista*. Belo Horizonte: Autêntica, 1998. p. 89-125.

GINZBURG, C. *O queijo e os vermes: o cotidiano e as ideias de um moleiro perseguido pela inquisição*. Tradução de Maria Betânia Amoroso. São Paulo: Editora SCHWARCZ LTDA, 2009.

HOELLER, S. A. O. *As Conferências Educacionais: projetos para a nação e modernidade pedagógica nos anos de 1920 – Brasil*. 2014. 482f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

MIGNOT, A. C. V. (Org.). *Cadernos à vista – Escola, memória e cultura escrita*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2008.

MEGID, M. A. B. A. et al. Mapeamento da pesquisa paulista sobre o professor que ensina matemática: aspectos físicos e tendências metodológica e temática. In: FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (Org.). *Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001-2012*. Campinas: FE/UNICAMP, p. 107-175, 2016. Disponível em: <<https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pf/subportais/biblioteca/fev-2017/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf>> Acesso em: 6 mar. 2017.

MATOS, J. M.; VALENTE, W. R. (Org.). *A reforma da Matemática Moderna em contextos ibero-americanos*. Lisboa: UIED, 2010.

MENDES, I. A.; VALENTE, W. R. (Org.) *A matemática dos manuais escolares para o curso primário, 1890-1970*. São Paulo: LF Editorial, 2017.

MORAIS, M. B. Foucault e a história da formação de professores de matemática: aproximações e contribuições. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 3., 2016, São Mateus. *Anais...* São Mateus: SBHMat, p. 98-109, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/171651?show=full>> Acesso em: 02 abril 2017.

MORAIS, R. S. O processo constitutivo da Resolução de Problemas como uma temática da pesquisa em Educação Matemática: um inventário a partir de documentos dos ICMEs. 2015. 451f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2015.

OLIVEIRA, M. C. A.; LEME DA SILVA, M. C.; VALENTE, W. R. (Org.) *Movimento da Matemática Moderna: história de uma revolução curricular*. Juiz de Fora, MG: Editora da UFJF, 2011.

PINTO, N. B.; VALENTE, W. R. (Org.) *Saberes elementares matemáticos em circulação no Brasil – dos documentos oficiais às revistas pedagógicas, 1890-1970*. São Paulo: LF Editorial, 2016.

SANTOS, J. R. V.; LINS, R. C. *Formação Matemática do professor nas disciplinas de conteúdo matemático em curso de licenciatura em Matemática*. 2008. Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/272-1-A-GT1_Viola%20dos%20Santos_ta.pdf> Acesso em 25 mar. 2017.

SANTOS, J. R. V.; LINS, R. C. Uma discussão a respeito da(s) matemática(s) na formação inicial de professores de matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 351-372, 2016.

As Narrativas como Metodologia e Fonte de Dados na Pesquisa em Educação Matemática

Grupo de Pesquisa HIFOPEM¹

Introdução

O grupo de pesquisa “Histórias de formação de professores que ensinam matemática” – Hifopem – é certificado no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq e tem como líder Adair Mendes Nacarato. Criado em 2010, dentro do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco, congrega estudantes de pós-graduação, de pós-doutoramento e pesquisadores egressos do Programa de Pós-Graduação que mantêm vínculo com o grupo. Neste trabalho, apresentamos a trajetória do grupo e evidenciamos os aportes teórico-metodológicos adotados pelos pesquisadores que dele fazem parte.

Desde o início, temo-nos dedicado a estudar e analisar pesquisas que tomam como foco as narrativas, em suas múltiplas perspectivas: narrativas de práticas, narrativas de vida, narrativas de trajetórias e pesquisa narrativa. Os estudos têm sido desenvolvidos com professores de diferentes níveis de ensino, bem como com estudantes do Ensino Fundamental, Médio e Superior. A Educação Matemática tangencia ou perpassa a maioria das pesquisas.

A trajetória do grupo está diretamente relacionada à própria constituição de um caminho teórico e metodológico para o uso das narrativas. O presente texto, produzido colaborativamente no grupo, apresenta esse caminho, apontando as perspectivas e os

¹ Participantes do grupo: Adair Mendes Nacarato; Adriana Aparecida Molina Gomes; Carlos André Bogéa Pereira; Cleane Aparecida dos Santos; Christiane Novo Barbato; Cidineia da Costa Luvison; Cristina Carvalho de Almeida; Daniela Augusta Guimarães Dias; Denise Filomena Bagne Marquesin; Flávia Machado Fortes; Iris Aparecida Custódio; Jônata Ferreira de Moura; Marjorie Samira Ferreira Bolognani; Martha Regina Egéa Kleine; Renata Bernardo; Rosicler Aparecida de Oliveira; Sílvia Maria Medeiros Caporale; Vanessa Crecci.

limites desse campo de investigação. Para isso, organizamos o texto em três seções: alguns apontamentos teóricos sobre nosso entendimento da pesquisa com narrativas ou da pesquisa narrativa; as perspectivas metodológicas que o grupo vem construindo; alguns conhecimentos já produzidos e limites já identificados.

As narrativas como campo de investigação

Desde o início do século, a área de Educação Matemática já vem utilizando as narrativas como fontes de dados para seus estudos. A pesquisa de âmbito nacional (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016) que mapeou os estudos que têm como foco o professor que ensina matemática no período 2001-2012 aponta que esse tema se faz presente desde 2002. Nesse período, foram identificados 28 trabalhos que tiveram como subfoco a história do professor que ensina matemática (NACARATO; OLIVEIRA; FERNANDES, 2017). No entanto, se ampliarmos o mapeamento até 2016, é possível que esse número seja muito maior. Isso porque temos constatado o quanto essa temática vem se fazendo presente nos eventos da área e em publicações de dossiês. Vale destacar dois deles: Souza (2010) e Nacarato, Passos e Silva (2014). O primeiro deles originou-se do trabalho encomendado no âmbito do GT19 da Anped, em 2009, que teve como foco “Narrativas e Educação Matemática”: o conjunto de trabalhos submetidos – analisado e discutido por Elizeu Clementino de Souza – foi organizado como um dossiê para publicação; o segundo atendeu a uma chamada para o dossiê temático pelo *Bolema/Rio Claro*.

Todas essas pesquisas já divulgadas revelam, por um lado, a polissemia que marca esse campo de investigação (história de vida, história de formação, narrativas de práticas, narrativas de vidas, memoriais de formação, escritas de si, pesquisa narrativa, dentre outras terminologias); e, por outro, apontam múltiplos caminhos para os procedimentos metodológicos, com dois focos privilegiados: a história oral e o método biográfico. O Hifopem tem se debruçado sobre o segundo foco, ou seja, nosso interesse é pelo método (auto)biográfico.

O ponto de partida para os estudos do grupo foi o livro *O método (auto)biográfico e a formação docente*, organizado por António Nóvoa e Mathias Finger (2010). Dessa obra, os trabalhos de Franco Ferrarotti e Pierre Dominicé têm orientado o nosso olhar para essa modalidade de pesquisa. Ferrarotti (2010, p. 35, grifos do autor) defende a exigência

de uma nova antropologia, uma “**ciência das mediações** que traduza as estruturas sociais em comportamentos individuais ou microssociais. [...] a biografia que se torna instrumento sociológico parece poder vir a assegurar essa mediação do ato à estrutura, de uma história individual à história social”. Na defesa da necessidade de um método biográfico, o autor afirma: “o método biográfico situa-se na encruzilhada da investigação teórica e metodológica das ciências do homem” (FERRAROTTI, 2010, p. 36), atribuindo valor de conhecimento à subjetividade. Ele se coloca na defesa da utilização de materiais biográficos primários, ou seja, sugere que se tomem as narrativas autobiográficas como o centro do método biográfico. Para ele, “todas as narrações autobiográficas relatam, segundo um corte horizontal ou vertical, uma **práxis humana**” (FERRAROTTI, 2010, p. 44, grifos do autor), e “se nós somos, se todo indivíduo é a reapropriação **singular** do universal social e histórico que o rodeia, **podemos conhecer** o social a partir da especificidade irredutível de uma práxis individual” (FERRAROTTI, 2010, p. 45, grifos do autor). A partir de sua ideia de que é legítimo “**ler uma sociedade por meio de uma biografia**” (FERRAROTTI, 2010, p. 45, grifos do autor), estamos utilizando as fontes biográficas para compreender fenômenos como: práticas de ensino de matemática, constituição identitária de professores, culturas escolares, processos formativos, dentre outros.

Dominicé (2010, p. 88) tem nos inspirado para a análise dos processos formativos por meio de material biográfico, ou da “biografia educativa”, na perspectiva da formação do adulto, possibilitando-nos compreender que, ao produzir sua narrativa, “o sujeito do relato biográfico põe em evidência uma dupla dinâmica: a do seu percurso de vida e a dos significados que lhe atribui; nunca se limita a fazer um simples balanço contabilístico de acontecimentos ou determinados momentos”. Para ele, a formação é um processo relacional: precisamos do outro para constituir-nos, para dar um sentido ao nosso trabalho. Além disso, a biografia educativa é considerada como prática de autoformação. No ato de narrar, o sujeito se apropria e toma consciência de seu processo educativo. O autor nos alerta que o uso da biografia educativa “depende de um objeto de investigação e de um contexto educativo favorável” (DOMINICÉ, 2010, p. 149).

Daniel Bertaux também foi fundamental para nosso processo de constituição como pesquisadores narrativos. Dentre as suas ideias, apropriamo-nos do conceito de narrativa de vida, que “pode constituir um instrumento importante de extração de saberes práticos, com a condição de orientar para a descrição das experiências vividas pessoalmente e dos contextos nos quais elas se inscrevem” (BERTAUX, 2010, p. 29). Pelas narrativas

de vida podemos ter acesso à dimensão social da realidade e, portanto, elas podem ser compreendidas como “narrativa[s] de práticas em situação” (BERTAUX, 2010, p. 60), que nos ajudam a compreender o funcionamento e as dinâmicas internas de objetos sociais; no nosso caso, os processos formativos de estudantes ou professores.

A obra de Bolívar, Domingo e Fernández (2001) também foi referência para o nosso grupo. Com suas ideias nos apropriamos dos usos que podem ser feitos das narrativas: elas podem servir como fonte de dados, metodologia de pesquisa e pesquisa narrativa. Essa leitura nos levou a buscar compreender a pesquisa narrativa na perspectiva de Clandinin e Connelly (2011).

Paralelamente a esse estudo, fomos nos fortalecendo com a participação nas edições do Congresso Internacional de Pesquisa (Auto)Biográfica (CIPA), que têm nos ajudado a ampliar os horizontes da pesquisa com narrativas e sobre elas, e com a leitura de autores nacionais, como Maria da Conceição Passeggi, Elizeu Clementino de Souza, Guilherme Val Toledo do Prado, dentre outros. A cada semestre, o grupo elege uma obra para ser lida na íntegra, e as apropriações têm possibilitado que cada pesquisador do grupo busque seu próprio caminho metodológico, mas mantendo alguns pressupostos como coluna vertebral de suas pesquisas. Até o momento, além dos autores citados, estudamos, dentre outros: Christine Delory-Momberger; Ecléa Bosi; Fritz Schütze; Jerome Bruner; Jorge Larrosa; Martin Bauer; Maurice Halbwachs; Mikhail Bakhtin; Paul Ricoeur; Sandra Jovchelovitch e Walter Benjamin.

Já foram publicadas duas sistematizações do trabalho do grupo: Nacarato (2015) e Nacarato (2016). Este é o primeiro texto que o grupo produz colaborativamente². Cada foco de investigação exige do pesquisador instrumentos adequados para a produção dos dados. Esses instrumentos ou dispositivos e as formas de análise serão explicitados na próxima seção.

Metodologias de produção de dados

Nesta seção, apresentamos os principais instrumentos utilizados pelos pesquisas-

² Utilizamo-nos do recurso do Google drive, para que a produção pudesse ser simultânea e de forma colaborativa. Cada pesquisador contribuiu com os procedimentos metodológicos de sua pesquisa e com a leitura crítica do texto.

dores do grupo para a produção de dados de suas investigações. Alguns deles utilizam mais de um instrumento em suas pesquisas, a depender do objeto de investigação e da necessidade de obter o maior número possível de informações.

A entrevista narrativa

A entrevista narrativa (EN) foi idealizada por Fritz Schütze como um dispositivo para compreender os contextos em que as biografias são construídas e os fatores que produzem mudanças e motivam as ações dos portadores da biografia. Ela produz textos narrativos sobre as experiências das pessoas, expondo, por meio de histórias pessoais, sociais e coletivas, as maneiras como os seres humanos vivem o mundo. Nesse tipo de dispositivo de produção de dados, o sujeito, ao expressar-se, demonstra em sua voz o tom de outras vozes, pensando a realidade de seu grupo, gênero, etnia, classe social, momento histórico, social e cultural. Esse tipo de entrevista, proposto por Schütze (2011), se constitui em uma maneira específica de produção de dados, por meio da reconstrução dos acontecimentos sociais a partir da perspectiva dos sujeitos de uma investigação. Ela é considerada um tipo de entrevista mais profunda, pois vai além do esquema pergunta-resposta empregado na maioria das entrevistas.

Para sua constituição, há algumas etapas às quais o pesquisador necessita atentar: o momento de preparação, em que se formula a questão de narrativa orientada auto-biograficamente; a etapa da narração central; a fase de questionamentos; e o momento final, em que as perguntas subsequentes do entrevistador deveriam iniciar com um incentivo ao potencial de descrições e teorizações (JOVCHELOVITCH; BAUER, 2012).

Esse dispositivo de produção de dados tem sido utilizado na maioria das pesquisas do grupo: Bolognani (2013) utilizou EN com professoras do 1.^º ao 3.^º ano do ensino fundamental; Moura (2015) com professoras atuantes na Educação Infantil; Bernardo (2015) com estudantes universitários; Barbato (2016) com professores formadores em cursos de licenciatura; Crecci (2017) com educadoras matemáticas atuantes na pesquisa; Pereira (2017) para analisar a constituição profissional de professores formadores da rede municipal de São Luís/MA; Santos (2017) para identificar marcas das culturas escolares nas práticas de professores da infância; e Bolognani (2017) para analisar a constituição identitária de gestoras que atuam na rede municipal de Jundiaí/SP. Nas pesquisas em

andamento, ela está sendo utilizada para: a construção histórica da formação continuada de professores do ensino médio da rede estadual paulista (pesquisa de Martha R. E. Kleine); a análise das potencialidades da parceria da professora supervisora com licenciandos em computação no âmbito do PIBID (pesquisa de Cristina Carvalho de Almeida); a identificação da visão dos alunos do ensino médio integrado sobre o papel da matemática nos cursos de formação profissional (pesquisa de Rosicler Aparecida Oliveira); o papel da disciplina de Prática de Ensino na formação do licenciando em Computação (pesquisa de Daniela A. G. Dias); e a percepção dos desafios enfrentados por professoras em exercício, egressas do curso de Pedagogia EaD (pesquisa de Flávia M. Fortes).

Grupos de discussão-reflexão

Os grupos de discussão-reflexão como um tipo de instrumento para a produção de dados têm sido bastante utilizados pelo Hifopem, geralmente quando os sujeitos já concederam suas entrevistas narrativas. Após a transcrição, a textualização e a aprovação dos entrevistados, os pesquisadores buscam nas EN os pontos convergentes ou divergentes para preparar a discussão no grupo, sempre levando em consideração o objeto de pesquisa.

Nossos estudos iniciais para empregar essa metodologia partiram do trabalho de Weller (2006), que indica o uso dos grupos de discussão para pesquisa com adolescentes. Ampliamos sua utilização para dialogar e refletir, sobretudo, com estudantes de outras faixas etárias e com professores e formadores de professores sobre variados temas. Quando levados a refletir sobre as histórias vividas e compartilhar suas experiências, esses sujeitos demonstram-se à vontade para falar de si, construindo a memória coletiva do grupo (HALBWACHS, 2003). Tais constatações mobilizaram os pesquisadores a empregar a expressão “grupo de discussão-reflexão”, a qual, conforme Nacarato (2015), traz consigo não apenas o movimento de participar, mas também o de refletir sobre as práticas do grupo e sobre a própria constituição pessoal e profissional dos sujeitos envolvidos.

Os grupos de discussão-reflexão já foram utilizados por Bolognani (2013), Bernardo (2015), Caporale (2016), Pereira (2017), Santos (2017) e Bolognani (2017) e, em 2017, estão presentes como instrumento de produção de dados nas pesquisas de duas doutorandas: Martha R. E. Kleine e Rosicler Aparecida de Oliveira.

Diários reflexivos e diários/notas de campo

Sabemos que a pesquisa em educação parte de questões ou interesses amplos, envolve a produção de dados sobre e com pessoas e supõe o contato direto do pesquisador com a situação estudada. Os critérios e as escolhas dependem do problema em questão, que nem sempre será resolvido com o uso de apenas um instrumento. Muitos deles podem ser complementados pelos diários ou notas de campo.

Nos diários o professor pode apenas fazer uma descrição do ocorrido, seja no momento da entrevista, seja numa observação de sala de aula – nesse caso, podemos chamar de notas de campo. De acordo com Bogdan e Biklen (1994), tais notas são um relato daquilo que o investigador ouve, vê, experimenta e pensa no decurso da produção dos dados. Assim, no decorrer das entrevistas e nos momentos de observação em campo (como no caso da pesquisa de Daniela A. G. Dias, realizada na disciplina de Prática de ensino, na Licenciatura em Computação), obtemos dados para as nossas pesquisas. Com as notas de campo, temos conseguido trazer para as pesquisas nossas percepções, emoções e sentimentos.

O registro no diário de campo tem sido feito após cada entrevista e após os momentos de observações em campo, nas salas de aula investigadas. No caso da EN, sem a preocupação com o gravador, ou no término da aula, muitas informações ainda surgem, a conversa fica mais próxima, a ansiedade tanto dos pesquisadores como dos sujeitos pesquisados vai embora. Esses momentos precisam ser registrados: é quando cabe ao pesquisador tomar muitas notas. Esses registros têm nos permitido ver um pouco além do que foi dito, de modo a nos ajudar a compreender as experiências dos sujeitos participantes da pesquisa.

O grupo tem expandido essa concepção de diário de campo e, como no caso da pesquisa de Luvison (2017), ele foi designado “diário reflexivo”, pois apresenta uma construção teórica do pesquisador sobre o momento vivido. Muitas vezes escrito na forma de narrativas, o diário reflexivo é um instrumento de produção de dados utilizado principalmente por pesquisas realizadas na prática docente, as quais exigem do pesquisador que, além dos materiais produzidos pelos alunos, registre também a produção do professor.

Na pesquisa de Luvison (2017), desenvolvida em sua própria sala de aula, tendo como objeto de investigação as narrativas de aprendizagem matemática de alunos do

3.^º ano do ensino fundamental, a pesquisadora também produziu suas narrativas e as registrou em um diário nomeado como reflexivo: nele a professora-pesquisadora, a cada aula desenvolvida, tecia sua narrativa, expondo suas intenções, impressões, sentimentos, narrando, renarrando, repensando sua prática e articulando novas decisões. O diário trazia momentos, ações, dizeres, angústias, impressões e sentimentos que atravessavam e constituíam a sua prática pedagógica. Segundo ela, esse tipo de produção do pesquisador, na concepção bakhtiniana, é o ato responsável do professor-pesquisador. Ela também considera que nesse diário reflexivo realizou o círculo hermenêutico de Paul Ricoeur, envolvendo a tríplice mimese: prefiguração, configuração e refiguração, produzindo significações para suas ações, e se apoiou no conceito larrosiano de experiência. O diário reflexivo também será instrumento de produção de dados na pesquisa de Iris Aparecida Custódio, ao analisar as aprendizagens de noções espaciais de alunos do 3.^º ano do ensino fundamental.

Memoriais de formação

O memorial de formação tem também se configurado como metodologia de produção de dados empregada pelo grupo. O foco do memorial é voltado para acontecimentos e experiências que constituem a formação profissional, podendo ser utilizado como instrumento de avaliação ou como prática de formação. Nisso reside sua natureza híbrida. É um texto no qual o autor descreve sua vida – por isso a denominação *escrita de si* – e assume diversos papéis: é, ao mesmo tempo, escritor, narrador e personagem de sua história.

O gênero textual de um memorial é predominantemente narrativo, e é possível também perceber, em sua construção, traços acentuados de descrição e argumentação. Seu estilo abrange desde um tratamento mais literário, passando pelo reflexivo, ou ainda uma composição de ambos. A narrativa que o constitui é formada por uma sequência de rememorações que obedecem à vontade do autor e não precisam necessariamente estar em ordem cronológica e linear. Tais memórias, ainda que individuais, são determinadas a partir de elementos da memória coletiva, já que “[...] o funcionamento da memória individual não é possível sem esses instrumentos que são as palavras e as idéias, que o indivíduo não inventou, mas toma emprestado de seu ambiente” (HALBWACHS, 2003, p. 54).

Esse processo de narrar os acontecimentos é compreendido por Delory-Momberger

(2008) como biografização – processo de formação daquele que escreve sobre si, em que a grafia (instrumento semiótico) constituída culturalmente e situada sócio-historicamente é apropriada pelo sujeito narrador como mecanismo para situar-se ou situar o outro como protagonista da narrativa. A autora destaca ainda que é por meio das histórias narradas que o ser humano se apropria de sua vida e de si mesmo. Nisso reside o caráter reflexivo do memorial e é por meio dele que se pode fazer uma (re)significação dos processos experienciados.

Tendo em vista essa sua característica, podemos compreender o memorial de formação como um instrumento de autoconhecimento, já que, quando passamos pelo processo de escrever reflexivamente, buscamos combinar nossas percepções com as do mundo exterior. Ele pressupõe que haja, por parte do pesquisador, a mediação biográfica. Esse instrumento e a mediação biográfica foram utilizados na pesquisa de Caporale (2015), com alunos do curso de Licenciatura em Matemática. Atualmente, no grupo, está sendo utilizado na pesquisa de Jónata F. Moura, com alunos do curso de Pedagogia.

Produção de autobiografias

Os estudos e as reflexões desenvolvidos no Hifopem têm nos levado a considerar as autobiografias como sinônimo de escritas de si. No momento da apresentação de si, adota-se a postura de ator-autor consciente da ação – cuja responsabilidade é só sua – para expressar os sentidos da sua existência, e decide-se o que narrar, como expor, que fatos e eventos merecem destaque ou quais se devem ocultar. E, ao refletir sobre a forma de organizar a própria história e escrever sobre si, uma vez que a escrita nem sempre é temporalmente linear, os atores-autores assumem uma nova percepção de si e dos sentidos atribuídos à vida e ao mundo.

Clandinin e Connelly (2011) ampliam essas percepções ao explicitar que escrever sobre si combina vivência com autocrítica e reflexão, ou seja, escrever sobre a vida é refletir sobre ela; contudo, a escrita de si não é tarefa fácil, uma vez que essa prática envolve reflexão. O movimento reflexivo sobre si, associado à seleção das expressões e das palavras que serão tecidas no texto autobiográfico, exige escolhas intencionais para organizar a história a ser narrada. O próprio narrador, ao produzir a autobiografia, seleciona as experiências que foram significativas e formadoras. A produção de autobiografia emerge, dessa forma, da busca da compreensão de si, que

aflora da tomada de consciência de quem somos – esse movimento pode ser considerado uma experiência formadora.

Esse contexto permite afirmar que as produções autobiográficas vêm se tornando, cada vez mais, apropriadas para a experiência formadora, pois exigem, daquele que narra, um encontro consigo mesmo, antes de dirigir-se ao outro. No caso do nosso grupo, a produção de autobiografias como experiência formadora foi utilizada na pesquisa de pós-doutoramento de Denise F. B. Marquesin: partindo das escritas de alunas de um curso de Pedagogia, ela as compartilhou na disciplina Fundamentos e Metodologia do Ensino de Matemática como possibilidades de problematização e ressignificação de práticas vivenciadas.

As fotografias como fontes memorialísticas

Vivemos hoje uma “civilização das imagens” e, segundo Samain (2012, p.155), “as imagens que nos iludem, nos fazem perder a visão e, mais gravemente, a consciência, isto é, o discernimento e a responsabilidade face à nossa própria história”. Tal afirmação se deve, provavelmente, à massificação do uso da fotografia nos dias de hoje. Nesse sentido, como contraposição a essa massificação, destacamos as potencialidades dos acervos escolares, em especial, das fotografias do tempo de escola, as quais podem ser vistas a partir de um “olhar” estrangeiro, ou da sensação que Samain (2012) denominou, sobre a possibilidade de compreender as imagens, “que ardem”.

A fotografia possibilita “ao pesquisador que a interpreta devotar-lhe uma ‘escuta atenta’, ou, se quisermos, um olhar atento, um olhar sensível” (ABRAHÃO, 2014, p.63, grifos da autora). Em um determinado tempo e espaço, a fotografia pode ser compreendida como: cicatriz, documento, esquecimento e pode, ainda, potencializar a memória-aproximação. Assim, o jogo entre a fotografia e a narrativa possibilita uma relação dialógica com os sujeitos ali envolvidos, pertencentes ou não àquele momento fotografado. Nessa perspectiva, as fotografias e as narrativas favorecem ao pesquisador a “compreensão cênica” (ABRAHÃO, 2014, p. 58), ou seja, a palavra dada e a escuta atenta, ampliando as possibilidades de interpretação dos dados da pesquisa. No trabalho de Santos (2017), as fotografias do tempo de escola dos professores da infância foram compartilhadas na entrevista narrativa e nos grupos de discussão-reflexão, fomentando o diálogo entre os pares e as reflexões acerca das culturas escolares durante a escolarização inicial.

A produção de narrativas infantis

As narrativas infantis têm se configurado em um processo de produção de dados pelo grupo, em um movimento no qual as crianças têm a possibilidade de falar ou escrever sobre si, arriscar-se, organizar ideias, repensar, reescrever, contar, significar e ressignificar pensamentos, reflexões e conjecturas matemáticas. Esse movimento de narrar oralmente ou por escrito traz à tona uma ação, uma função social, em que o autor das narrativas se coloca em um processo de reflexão e ação constante. As ações estão envoltas pelas linguagens, que constroem estilos, que deixam marcas, a partir da responsividade do autor (BAKHTIN, 2012).

No uso das linguagens, ao narrar, acredita-se que as crianças estão envoltas por uma dialogicidade de vozes que circulam socialmente, em que se mobilizam a refletir sobre as experiências de si e do outro e refigar a própria experiência numa perspectiva ricoeuriana. Esse movimento dialético é trazido pela mediação com o outro e pelas narrativas.

O movimento dialético na produção e no compartilhamento de narrativas de crianças do 3.º ano do ensino fundamental foi analisado na pesquisa de Luvison (2017), ao refletir sobre o processo de elaboração conceitual em matemática pelos alunos. A narrativa também está sendo utilizada na pesquisa de Iris Aparecida Custódio, com alunos do 3.º ano do ensino fundamental, no processo de elaboração conceitual de espacialidade.

A produção de portfólio

O portfólio, outro instrumento narrativo complementar e interativo para a pesquisa com narrativas, registra e documenta imagens experienciadas pelo sujeito no decorrer da pesquisa e revela, assim, uma identidade. “Cada documento compilado contém uma circunstância, dimensão, momento crítico, ou experiência, com grande significado particular ou global” (BOLÍVAR; DOMINGO; FERNÁNDEZ, 2001, p. 187). Na pesquisa, o portfólio serve, tanto para o pesquisador como para o participante, como base para o conhecimento pesquisado e proporciona interpretação, confrontação, interpretação das experiências narradas e a reflexão sobre elas. E, por meio da reflexão, propicia a (trans)formação do conhecimento e a aprendizagem do narrador ao longo do tempo. O portfólio,

portanto, não é utilizado como instrumento de avaliação na pesquisa: nos estudos com professores, por exemplo, ele se torna matriz reflexiva e assume características de instrumento de formação.

Como instrumento de produção de dados, foi utilizado na pesquisa de doutorado de Bolognani (2017): as gestoras participantes dessa pesquisa organizaram o portfólio das práticas vivenciadas nas respectivas escolas. Os dados coletados pelos pesquisadores do Hifopem por esses instrumentos foram trabalhados segundo as metodologias que a seguir abordaremos.

Metodologias de análise de dados

Se os usos de instrumentos de produção de dados têm sido variados no Hifopem, as metodologias de análise são mais restritas, a fim de possibilitar maior convergência na organização e na análise dos dados. No que se refere à organização, vamos destacar os textos de pesquisa.

Clandinin e Connelly (2011) diferenciam textos de campo (dados da pesquisa) e textos de pesquisa (produções baseadas nos dados da pesquisa). Por um lado, os textos de campo seriam os produtos desenvolvidos durante a realização do trabalho campo. No contexto do Hifopem, estas produções podem ser consideradas: a entrevista narrativa, os diários reflexivos, os grupos de discussão-reflexão, o diário de campo, os memoriais de formação, as autobiografias, as fotografias, as narrativas infantis e o portfólio.

Por outro lado, os textos de pesquisa podem ser entendidos como as produções realizadas a partir dos dados produzidos no campo. Clandinin e Connelly (2011) afirmam que, durante a composição destes, é comum que as justificativas, a compreensão do fenômeno, o método, a interpretação, a análise, as confrontações teóricas e a própria opção pelo tipo de texto de pesquisa que o pesquisador deseja compor passem a ocupar atenção especial do pesquisador narrativo. Essa fase tem sido marcada pela necessidade de compor o sentido da experiência vivenciada no campo. Isso exige do pesquisador cuidado ético e dá início a outro processo, também complexo, aquele de negociar a saída do campo, movimento nem sempre simples para o pesquisador narrativo. Como textos de pesquisa, no contexto do Hifopem, destacamos o tratamento dado

às entrevistas narrativas: a textualização, a transcrição ou a construção de mônadas.

O Hifopem tem adotado dois procedimentos de textualização das entrevistas: manutenção da transcrição da entrevista, com a limpeza das marcas de oralidade, ou a escritura de um novo texto com a produção da história do depoente, buscando construir uma linearidade nos acontecimentos narrados. Essa segunda opção tem sido mais presente no grupo, e nos dedicamos a ela, apoiados no trabalho de Garnica (2004).

Nas formas de textualização tem prevalecido o agrupamento temático, como: lembranças da infância, escolarização inicial, professores marcantes, opção pela profissão, etc. A textualização foi utilizada nas pesquisas de Bolognani (2013), Moura (2015), Pereira (2017) e Santos (2017). Atualmente, todos os pesquisadores do grupo que utilizam a EN estão trabalhando com a textualização.

A transcrição vai além da transcrição e textualização da EN: ela tem como ponto de partida a transcrição, e o pesquisador recria a fala do narrador, ao dela se apropriar a partir de sua interpretação. Trata-se da recriação da atmosfera, do contexto em que ela foi realizada, e há ingerências do pesquisador no texto. Esse modo de tratamento da EN foi utilizado por Barbato (2016), que analisou a constituição identitária de professores formadores do curso de Licenciatura em matemática. Segundo a autora:

ao escolher as ênfases, reproduzir uns e não outros trechos da narrativa, reordenar os fatos para que fizessem sentido, buscando uma linearidade nas trajetórias, ao escolher as palavras que iriam contar os fatos narrados, ali eu me colocava, nas experiências do outro, para recriar sua história. (BARBATO, 2016, p. 90).

Outra opção para interpretar as narrativas de vida é a construção das mônadas, numa perspectiva benjaminiana. Essa opção potencializa, do ponto de vista metodológico, a produção de um “espectro de significados”, visto que as “mônadas são pequenas crônicas que guardam consigo fragmentos de histórias, mas que, juntas, exibem a capacidade de dar sentido a um contexto maior” (PETRUCCI-ROSA; RAMOS, 2008, p. 569).

Parte-se da história contada pelo narrador durante a entrevista textualizada, por exemplo. Ao buscar pelos fios que constituem a história, a qual, muitas vezes, foi narrada de forma fragmentada, por *flashes* de lembranças, o pesquisador, em um movimento de ir e vir na história textualizada, faz alguns rearranjos das afirmações verbais, de maneira que os fragmentos das histórias narradas possam contar sobre um todo.

Na construção das mônadas, rompe-se a ordem temporal-linear de uma formação espacial, pois essas “são centelhas de sentidos que tornam as narrativas mais do que comunicáveis: tornam-nas experienciáveis” (PETRUCCI-ROSA et al., 2011, p. 203). Isso porque o elemento experencial temporal de paralisação e de congelamento da história narrada não é linear; no entanto, ele carrega em si a estrutura de um todo universal. A construção de mônadas foi utilizada por Bernardo (2015) e Bolognani (2017).

Nas pesquisas realizadas no grupo Hifopem, as transcrições das entrevistas narrativas, as textualizações, as transcrições e as mônadas construídas são devolvidas aos participantes da pesquisa para que eles avaliem e aprovem. Só então se dá sequência à análise³. Como o texto autobiográfico é sempre inacabado e passível de múltiplas reescritas, muitas vezes ele é ampliado ou modificado pelo depoente no momento da leitura, e isso é totalmente considerado pelo pesquisador, num procedimento ético da pesquisa com histórias de vida. Organizados os textos de campo e os de pesquisa, a etapa seguinte consiste no processo analítico e de produção do texto final.

A pesquisa com narrativas pressupõe modos próprios de análise. Esse tem sido o maior desafio enfrentado pelos pesquisadores do Hifopem. Dar sentido aos dados coletados requer uma metodologia que melhor se adéque ao tipo de pesquisa utilizada. Como analisar dados biográficos que são textos discursivos e narrativos? Como manter a fidedignidade das interpretações e dos sentidos que os sujeitos dão à sua experiência? Bolívar, Domingo e Fernández (2001) analisam três modos de análise: as narrativas são usadas apenas para ilustrar as teorias utilizadas pelos pesquisadores; as palavras dos depoentes são utilizadas na íntegra, sem um processo analítico do pesquisador – prática que eles denominam de “hiperempirista”; e a “postura analítica e de reconstrução de sentido”. Os pesquisadores do Hifopem têm se pautado nessa terceira modalidade. “As entrevistas (e seu texto transrito) são fenômenos discursivos, e devem ser tratados como tais. É analisando o uso da linguagem feita pelo entrevistado que podemos estabelecer os sentidos possíveis do que foi dito” (BOLÍVAR; DOMINGO; FERNÁNDEZ, 2001, p. 201).

Cada modo de análise depende do tipo de questões investigativas, requer diferentes tipos de textos e é mais apropriado ou não, segundo uma história de vida narrada ou várias histórias entrecruzadas. Respeita-se, também, o perfil do pesquisador e sua aproximação com a abordagem que lhe transmita maior segurança. Assim, alguns pesquisadores vêm

³ Há também a compreensão, por parte dos participantes do Hifopem, de que o momento de textualização/transcrição/construção de mônadas já se constitui o início do processo analítico.

utilizando análise categorial ou eixo temático, partindo de três formas analíticas: uso da teoria fundamentada, análise textual discursiva e pesquisa narrativa.

Teoria fundamentada

Nas pesquisas qualitativas, um dos métodos de análise dos dados é a Teoria Fundamentada (termo original: *Grounded Theory*), segundo a qual, de acordo com Segovia (2014), as categorias podem emergir dos próprios textos da pesquisa, bem como dos depoimentos dos participantes, articulando seus próprios significados. O surgimento da Teoria Fundamentada teve grande colaboração dos sociólogos Barney G. Glaser e Anselm L. Strauss, que “contestaram noções de consenso metodológico e ofereceram estratégias sistemáticas para a prática da pesquisa qualitativa” (CHARMAZ, 2009, p. 19).

Independentemente das ferramentas utilizadas no processo de análise de dados, Segovia (2014) nos alerta para o fato de que elas não podem substituir a intuição e o valor das análises de conteúdo que o próprio investigador deve realizar. Essas análises podem ser sustentadas pela Teoria Fundamentada, que permite a construção dos dados a partir das “nossas observações, das interações e dos materiais que reunimos sobre o tópico ou sobre o ambiente” (CHARMAZ, 2009, p. 15). Nessa perspectiva, “os dados formam a base da nossa teoria, e a nossa análise desses dados origina os conceitos que construímos” (CHARMAZ, 2009, p. 15).

A Teoria Fundamentada foi utilizada por Moura (2015), cuja teoria de sustentação da pesquisa emergiu dos dados produzidos e, a partir da textualização das EN, buscou por elementos da constituição profissional de professoras da educação infantil. Atualmente vem sendo utilizada na pesquisa de doutorado de Cristina Carvalho de Almeida com licenciandos em Computação; a partir das EN e dos diários reflexivos dos pibidianos, ela vem construindo seu referencial teórico com base em suas categorias de análise, tecendo vozes dos estudantes com as de autores tomados como referências.

Análise textual discursiva

A teoria está presente de modo constante em todo o processo da pesquisa narrativa ou da pesquisa com narrativas. A própria formulação do problema a ser pesquisado e os

pressupostos no início do trabalho, assim como a produção de dados, a interpretação e a análise de todo o material envolvido na pesquisa subentendem a teoria.

A Análise Textual Discursiva pode ser uma metodologia de análise para os dados gerados na entrevista narrativa, já que se concentra na análise de mensagens, da linguagem, do discurso, e pode se referir a outras representações simbólicas que não as verbais (MORAES; GALIAZZI, 2016). Sua interpretação tende principalmente para a construção ou a reconstrução teórica de compreensões sociais e culturais relativas aos fenômenos investigados. Nessa abordagem analítica, não há a necessidade de determinar teorias e/ou categorias *a priori*. A partir do desenrolar dos trabalhos e dos achados da pesquisa, as teorias vão sendo produzidas, numa perspectiva de teorias emergentes, reconstruindo significados a partir da diversidade dos sujeitos envolvidos, dos narradores e dos pesquisadores.

Os textos narrativos são fragmentados em unidades de sentido, com vistas a examiná-los em seus detalhes. Após isso, são estabelecidas relações entre os fragmentos, num processo de categorização, combinando e classificando as unidades de sentido, formando conjuntos que congregam elementos próximos. O mergulho nos materiais de análise fragmentados e categorizados possibilita compreender de forma renovada o todo, sendo possível investir na comunicação dessa compreensão, na crítica e na validação. Isso possibilita novo olhar para o fenômeno investigado, num processo de auto-organização do material produzido pela pesquisa, em que emergem novas compreensões.

Numa perspectiva fundamentada na hermenêutica, a Análise Textual Discursiva inicia a construção de compreensão de significados a partir de sentidos imediatos e simples e, no decorrer da análise, produz sentidos mais distantes, complexos e aprofundados dos fenômenos investigados, em movimentos de produção e reconstrução das realidades, gerando novas compreensões dos fenômenos e discursos com que se envolvem. Essa metodologia de pesquisa está sendo utilizada para o desenvolvimento da tese de Martha R.E. Kleine com professores do ensino médio, com foco nos projetos de formação continuada promovidos pela Secretaria Estadual de Educação de São Paulo.

A pesquisa narrativa

Aproximamo-nos da pesquisa narrativa a partir do trabalho de Clandinin e Connelly (2011). Essa modalidade de pesquisa tem como foco central a experiência. Apoiando-se

nas ideias de John Dewey sobre a experiência, os autores trabalham com a metáfora do espaço tridimensional da pesquisa narrativa: a temporalidade ou a continuidade; as interações e a situação ou contexto. Na primeira dimensão, a temporalidade, consideram o movimento que une o passado, o presente e o futuro: “O que queremos dizer com isso é que contamos histórias lembradas de nós mesmos, sobre épocas antigas, assim como histórias atuais. Todas essas histórias fornecem roteiros possíveis para nosso futuro” (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p. 96). A dimensão das interações está relacionada ao pessoal, e a da situação, ao social – as pesquisas ocorrem em lugares ou sequências de lugares específicos.

A pesquisa narrativa guia-se por quatro direções: introspectiva (voltada para as condições internas, para o pessoal), extrospectiva (com foco nas condições existenciais, no social); retrospectiva e prospectiva (relacionadas à temporalidade – passado, presente e futuro). Um entendimento do grupo é que a pesquisa narrativa pressupõe a inserção do pesquisador no contexto investigado. “Não somos meros pesquisadores objetivos, pessoas na estrada principal que estudam um mundo reduzido em qualidade [...] que nós não ajudamos a criar. Pelo contrário, somos cúmplices do mundo que estudamos” (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p. 97).

Foi com essa perspectiva que três pesquisas de doutorado foram realizadas. Caporale (2015) desenvolveu sua pesquisa, atuando como professora e mediadora biográfica de um grupo de seis estudantes de um curso de licenciatura em matemática. Assim como descrevem Clandinin e Connelly (2011), a pesquisa de Caporale (2015) também foi marcada por tensões, incertezas, dúvidas quanto ao lugar da teoria ou à forma de dar um tom narrativo ao texto, rompendo com os cânones acadêmicos. Pereira (2017) investigou o grupo de formadores na rede municipal de São Luís/MA, onde também atua como formador; e Bolognani (2017) pesquisou a formação contínua de um grupo de gestoras da rede municipal de Jundiaí/SP, atuando também como gestora.

É importante destacar ainda que, independentemente dos instrumentos e dos procedimentos analíticos, a maioria dos pesquisadores do Hifopem vem utilizando o gênero narrativo para apresentação de suas dissertações ou teses, por entendermos que tal gênero se adéqua ao método biográfico.

Considerações finais

Nos momentos de sistematização das pesquisas do grupo, nos debruçamos para avaliar nossos avanços, os conhecimentos produzidos e para identificar as limitações. Para esta reflexão final, destacamos os avanços com a entrevista narrativa e os grupos de discussão-reflexão.

No que se refere à EN, o grupo já concluiu que: 1) a familiaridade do pesquisador com os sujeitos entrevistados é fundamental para criação de um clima de confiança; 2) os jovens são mais reservados ao falarem de si, exigindo do pesquisador uma boa mediação; e 3) a devolutiva das entrevistas para os depoentes tem se constituído em momentos de reflexão e tomada de consciência dos percursos vividos.

Os pesquisadores do Hifopem já constataram alguns pontos importantes no uso dos grupos de discussão-reflexão: 1) o tempo de duração dos encontros não pode ser muito longo. Temos trabalhado com duração entre uma e duas horas, no máximo; 2) o número desses encontros também tem sido variado, porque depende das temáticas discutidas, da emergência de novos temas que possam contribuir para a pesquisa e da quantidade de participantes; 3) os grupos de discussão-reflexão complementam as EN, pois muitos acontecimentos que o sujeito se esqueceu de nelas mencionar são lembrados e ressignificados no ambiente grupal – isso também é potencializado pelo fato de que os constituintes do grupo geralmente são membros de um mesmo grupo social: estudantes de uma instituição, professores de uma escola, adolescentes de uma comunidade, professores ou formadores de uma mesma rede de ensino –; as discussões que ocorrem nos grupos e os sentidos produzidos são analisados a partir das perspectivas bakhtinianas (conceito de excedente de visão e responsividade), ricoeurianas (processos de prefiguração, configuração e refiguração) e larrosianas (alteridade e identidade narrativa); 4) a produção de narrativas coletivas se processa a partir do entrecruzamento das histórias individuais – muitos fatos importantes não lembrados ou não mencionados pelos sujeitos durante a EN emergem nos grupos, e são ali comentados por seus protagonistas, que se posicionam, ao concordar ou discordar da opinião dos colegas; esse compartilhamento e a rememoração possibilitam a construção da memória coletiva de um grupo (HALBWACHS, 2003); 5) os grupos de discussão-reflexão têm se constituído em práticas de formação, visto que temas como: culturas escolares, práticas de ensino de matemática, modelos de professor, dentre outros, são problematizados durante as

discussões, possibilitando produção de novos significados; 6) o pesquisador destaca-se como um mediador no grupo, capaz de instigar os sujeitos a falar e a refletir sobre os temas de seu interesse. Caso o assunto fuja um pouco do foco de sua pesquisa, ele pode ir contornando a situação durante os diálogos; e 7) os grupos se constituem em espaços privilegiados de “mediação biográfica” (PASSEGGI, 2006) no caso da produção de memoriais; tanto o pesquisador quanto os colegas do grupo contribuem na tarefa de ajudar na construção da história de formação ou profissional.

Há que se destacar, também, o compromisso ético do pesquisador com os grupos pesquisados. Assim, seu compromisso abrange: não expor os depoentes; não emitir juízos de valor; dar as devidas devolutivas dos textos de campo ou das transcrições das entrevistas; ater-se aos sentidos que o sujeito deu à escrita ou à fala de si; manter o anonimato dos depoentes, a menos que haja o desejo explícito de manter os nomes.

No que se refere aos achados das pesquisas, destacamos: a compreensão dos modos de constituição profissional de professores que ensinam matemática e de formadores de professores; a força das culturas escolares e de práticas de ensino de matemática nas trajetórias de formação e nas escolhas profissionais; a ressignificação de práticas vivenciadas; os modos de aprender matemática de crianças e jovens; as culturas infantis e juvenis, dentre outros. Quanto aos limites, entendemos que precisamos avançar nos processos analíticos, produzindo textos menos híbridos – aqueles que combinam análise categorial com modo narrativo de análise – e assumindo, de fato, a análise narrativa, sem perder de vista o rigor e a consistência da investigação.

Referências

ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto. Fontes orais, escritas e (áudio)visuais em pesquisa (auto)biográfica: palavra dada, escuta (atenta), compreensão cênica. O studium e o punctum possíveis. In: ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto; BRAGANÇA, Inês Ferreira de Souza; ARAÚJO, Mairce da Silva (Org.). *Pesquisa (auto)biográfica, fontes e questões*. Curitiba, PR: CRV, 2014. p.57-77.

BAKHTIN, Mikhail Mikhalovitch. *Para uma filosofia do ato responsável*. Tradução de Valdemir Miotello e Carlos Alberto Faraco. São Carlos: Pedro & João Editores, 2012.

BARBATO, Christiane Novo. *A constituição profissional de formadores de professores de Matemática*. 2016. 319f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba/SP, 2016.

BERNARDO, Renata. *Inserção no Ensino Superior: trajetórias de formação narradas por jovens universitários*. 2015. 158f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba/SP, 2015.

BERTAUX, Daniel. *Narrativas de vida: a pesquisa e seus métodos*. Natal: UFRN; EDUFRN; São Paulo: Paulus, 2010.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.

BOLÍVAR, Antonio; DOMINGO, Jesús; FERNÁNDEZ, Manuel. *La investigación biográfico-narrativa en educación: enfoque y metodología*. Madrid: La Muralla, 2001.

BOLOGNANI, Marjorie Samira Ferreira. *Narrativas de professoras dos anos iniciais do ensino fundamental: marcas da escola e da matemática escolar*. 2013. 169f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba/SP, 2013.

BOLOGNANI, Marjorie Samira Ferreira. *Paisagens da formação de formadores: uma viagem pelas narrativas de gestoras pedagógicas*. 2017. 212f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba/SP, 2017.

CAPORALE, Silvia Maria Medeiros. *Escrever e compartilhar histórias de vida como práticas de (auto) formação de futuros professores e professoras de matemática*. 2016. 239f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba/SP, 2016.

CHARMAZ, Kathy. *A construção da teoria fundamentada: guia prático para análise qualitativa*. Tradução de Joice Elias Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

CLANDININ, D. Jean; CONNELLY, F. Michael. *Pesquisa narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa*. Uberlândia: UDUFU, 2011.

CRECCI, Vanessa Moreira. *Histórias de insubordinações criativas – narrativas de*

educadoras matemáticas. Itatiba, 2017. Relatório de estágio de pós-doutoramento.

DELORY-MOMBERGER, Christine. *Biografia e educação: figuras do indivíduo-projeto*. Tradução de Maria da Conceição Passeggi, João Gomes da Silva Neto e Luis Passeggi. Prefácio de Pierre Dominicé. Natal, RN: EDUFRN; São Paulo: Paulus, 2008.

DOMINICÉ, Pierre. O processo de formação e alguns dos seus componentes relacionais. In: NÓVOA, António; FINGER, Matthias (Org.). *O método (auto)biográfico e a formação*. Natal: EDUFRN; São Paulo: Paulus, 2010. p. 81-95.

FERRAROTTI, Franco. Sobre a autonomia do método biográfico. In: NÓVOA, António; FINGER, Matthias (Org.). *O método (auto)biográfico e a formação*. Natal: EDUFRN; São Paulo: Paulus, 2010. p. 31-57.

FIORENTINI, Dario; PASSOS, Cármen Lúcia B.; LIMA, Rosana Catarina R. (Org.). *Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001-2012*. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2016. E-book.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. História Oral e Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). *Pesquisa qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 77-98. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

HALBAWACHS, Maurice. *A memória coletiva*. Tradução de Beatriz Sidou. São Paulo: Centauro, 2003.

JOVCHELOVITCH, Sandra; BAUER, Martin W. Entrevista narrativa. In: BAUER, Martin W.; GASKELL, G. (Org.). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 90-113.

LUVISON, Cidineia da Costa. *Narrar, dizer e vivenciar como apropriação e (re)significação de linguagens e conceitos matemáticos no 3.º ano do ensino fundamental*. 2017. 227f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba/SP, 2017.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

MOURA, Jônata Ferreira de. *Narrativas de vida de professores da educação infantil na constituição da formação docente: as marcas e as ausências da matemática escolar*.

2015. 177f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, 2015.

NACARATO, Adair M. As narrativas de vida como fonte para a pesquisa autobiográfica em Educação Matemática. *Perspectivas da Educação Matemática*, Campo Grande, v. 8, n. 18. Número Temático, p. 448-467, 2015.

NACARATO, Adair Mendes. Narrativas de professores que ensinam matemática como dispositivo de pesquisa e de (auto)formação In: MONTEIRO, Filomena. M. A.; NACARATO, Adair M.; FONTOURA, Helena A. (Org.). *Narrativas docentes, memórias e formação*. Curitiba: CRV, 2016. v. 3. p. 173-186.

NACARATO, Adair M.; OLIVEIRA, Andréia M. P.; FERNANDES, Déa. Histórias da formação e de professores que ensinam Matemática: possíveis aproximações teórico-metodológicas. *Zetetiké*, Campinas, v.25, n. 1, p.46-74, jan./abr. 2017.

NACARATO, Adair Mendes; PASSOS, Carmen Lúcia B.; SILVA, Heloisa. Narrativas na pesquisa em Educação Matemática: caleidoscópio teórico e metodológico. *BOLEMA – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 28, n. 49, p. 701-716, 2014.

NÓVOA, António; FINGER, Mathias. (Org.). *O método (auto)biográfico e a formação*. Natal: EDUFRN; São Paulo: Paulus, 2010.

PASSEGGI, Maria da Conceição. A formação do formador na abordagem autobiográfica. A experiência dos memoriais de formação. In: SOUZA, Elizeu Clementino; ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto. (Org.). *Tempos, narrativas e ficções: a invenção de si*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006. p.203-218.

PEREIRA, Carlos André Bogéa. *Como nos tornamos formadores de professores: processo de constituição profissional*. 2017. 209f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba/SP, 2017.

PETRUCCI-ROSA, Maria Inês et al. Narrativas e mônadas: potencialidades para uma compreensão de currículo. *Curriculum sem Fronteiras*, Rio de Janeiro, v.11, n.1, p.198-217, jan./jun. 2011.

PETRUCCI-ROSA, Maria Inês; RAMOS, Tacita Ansanello. Memórias e odores: experiências

curriculares na formação docente. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 39, p. 565-599, set./dez. 2008.

PRADO, Guilherme do Val. T; SOLIGO, Rosaura. Memorial de formação – quando as memórias narram a história da formação. In: PRADO, Guilherme do Val. T; SOLIGO, Rosaura. (Org.) *Porque escrever é fazer história. Revelações Subversões Superações*. Campinas: Graf. FE, 2007. p. 47-62.

SAMAIN, Etienne. *Como pensam as imagens?* Campinas: Editora Unicamp, 2012.

SANTOS, Cleane Aparecida dos. *Pesquisa-formação com professores da infância: narrativas e fotografias entrelaçando experiências nas/sobre culturas*. 2017. 245f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba/SP, 2017.

SCHÜTZE, Fritz. Pesquisa biográfica e entrevista narrativa. In: WELLER, Vivian; PFAFF, Nicolle (Org.). *Metodologias da pesquisa qualitativa em educação: teoria e prática*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2011. p. 210-222.

SEGOVIA, Jesús Domingo. La teoría fundamentada del profesorado desde un enfoque biográfico-narrativo. Fundamentación, procesos e herramientas. In: ABRAHÃO, M. H. M. B.; BOLIVAR, A. (Org.). *La investigación (auto)biográfica en educación: miradas cruzadas entre Brasil y España*. Granada: EUG; Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014.

SOUZA, Elizeu Clementino. Pesquisa narrativa, (auto)biografias e história oral: ensino, pesquisa e formação em Educação Matemática. *Ciências Humanas e Sociais em Revista*, Niterói, v. 32, n. 2, p. 13-27, jul./dez. 2010.

WELLER, Vivian. Grupos de discussão na pesquisa com adolescentes e jovens: aportes teórico-metodológicos e análise de uma experiência com o método. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 241-260, 2006.

Grupo de Pesquisa em Educação Matemática na Abordagem de Construção Compartilhada de Conhecimentos

*Renata Prenstteter Gama¹
Bárbara Cristina MoreiraSicardi Nakayama²*

Introdução

O Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Práticas Formativas e Educativas em Matemática (GEPRAEM) iniciou suas atividades há cinco anos, com objetivo desenvolver estudos, discussões e pesquisas sobre as diferentes práticas de formação (inicial e continuada) e de ensino-aprendizagem de matemática. Os participantes agregam dois pesquisadores da área da Educação/Educação Matemática, cinco professores que ensinam matemática na Educação Básica, cinco futuros professores e seis mestrandos, adotando uma perspectiva de desenvolvimento profissional docente em rede colaborativa, num espaço formativo e investigativo.

O grupo está dividido em dois *campi* da universidade Federal de São Carlos (São Carlos e Sorocaba) e atualmente possui duas linhas de pesquisa, sendo a primeira voltada para a Formação de professores e práticas educativas e a segunda sobre processos educativos, destacando estudos sobre linguagens, currículo e tecnologias. As pesquisas

¹ Docente do Departamento de Metodologia de Ensino (DME) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e membro dos Grupos de Pesquisa GEPRAEM (Grupo de Estudos e pesquisas sobre Práticas Formativas e Educativas em Educação Matemática) e NEPEN (Núcleo de Estudos e Pesquisas sobre narrativas educativas, formação e trabalho docente). E-mail: renatapgama@gmail.com

² Docente do Departamento de Ciências Humanas e Educação (DCHE) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e membro dos Grupos de Pesquisa GEPRAEM (Grupo de Estudos e pesquisas sobre Práticas Formativas e Educativas em Educação Matemática) e NEPEN (Núcleo de Estudos e Pesquisas sobre narrativas educativas, formação e trabalho docente). E-mail:barbara.sicardi@gmail.com

realizadas no grupo têm seguido uma metodologia qualitativa e interpretativa, priorizando a perspectiva colaborativa que, segundo Ibiapina (2016, p. 36), significa investigar “em projetos comuns de produção de conhecimentos que desenvolvam espaços-tempo de reflexão crítica e de compreensão das ações e das teorias educativas em prol de uma educação mais justa e igualitária”.

Os principais instrumentos utilizados nas pesquisas do grupo são os questionários com questões abertas e fechadas; documentos oficiais e produções acadêmicas com objetivo de construir uma visão ampla da temática estudada. Para aprofundamento dos dados e compreensão do objeto, o grupo tem recorrido a produções escritas dos participantes das pesquisas em diversas modalidades (narrativa, relatos, cartas, entre outros); entrevistas semi-estruturadas e gravação em áudio de processos formativos.

A análise dos dados contruídos tem utilizado a triangulação de dados recorrendo a uma análise individual de cada instrumento e posterior cruzamento de aproximações e divergências. Outra técnica utilizada com dados está na análise de conteúdo na perspectiva de Bardin para a compreensão de processos formativos e educativos e estudos metanalíticos. Por fim, temos nos aproximado de estudos documentais (mapeamento, estado da arte e metanálise) para a compreensão de diferentes *estudos* individuais sobre uma temática específica, com o objetivo de integrá-los, vislumbrando resultados, tendências e demandas da pesquisa. Essas técnicas analíticas se articulam com o referencial teórico da área de formação de professores, destacando conceitos relacionados ao processo reflexivo, à aprendizagem e ao desenvolvimento profissional, à colaboração e aos saberes e conhecimentos docentes.

Nos últimos quatro anos, o GEPRAEM abrigou um projeto de pesquisa “Rede colaborativa de práticas na formação de professores que ensinam matemática: múltiplos olhares, diálogos e contextos”, financiado pelo Programa Observatório da Educação (OBEDUC) na modalidade em rede. Este projeto, sediado na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), contou com outros dois núcleos (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP e Universidade Federal do ABC – UFABC).

Este projeto propôs a constituição de uma rede colaborativa entre os três programas de pós-graduação que possuem características distintas: da Educação, da Educação Matemática e da interdisciplinaridade. A rede tem como objetivo geral compreender, problematizar e evidenciar o seu potencial colaborativo entre práticas de ensino, pesquisa e extensão no processo de constituição profissional do professor que ensina matemática.

O projeto integrou as atuações no campo da pesquisa com as ações no ensino e na extensão, divididas em quatro ações: atividades desenvolvidas nos grupos de estudos e pesquisas dos três núcleos; oferecimento de dois tipos de cursos de extensão e/ou atividades complementares (local e integrado entre os núcleos); realização de eventos com objetivo socializar as atividades desenvolvidas no projeto, o fortalecimento da rede colaborativa entre a formação inicial e continuada e a integração com outros grupos ou núcleos de formação de professores e reuniões das equipes dos núcleos. Assim, com essa constituição, a rede buscou compreender os múltiplos olhares e contextos trazidos pelos formadores, professores em serviço (especialmente os iniciantes) e licenciandos, enquanto dialogam e problematizam em rede sobre as diferentes as práticas docentes para melhorar o ensino de matemática, as práticas de inserção e sustentabilidade na docência e os conhecimentos sobre, na e da prática no processo formativo. Estas práticas partem do pressuposto da importância da reflexão, da escrita e do diálogo a partir da prática docente, além de termos como princípios norteadores a colaboração e a autonomia na pesquisa e no processo de desenvolvimento profissional docente.

Formação de professores e a colaboração

Os estudos sobre formação de professores, atualmente, têm reconhecido a relevância das pesquisas sobre a reflexão compartilhada e a colaboração no processo do aprender contínuo em um mundo em constantes mudanças. Para Bolzan (2002), a reflexão sobre a prática ganha relevância se for realizada de maneira compartilhada e contínua:

Refletir sobre a prática pedagógica parece ser um dos pontos de partida, pois compreender o processo de construção de conhecimento pedagógico de forma compartilhada implica compreender como se constitui esse processo no cotidiano escolar, local de encontros e desencontros, de possibilidades e limites, de sonhos e desejos, de encantos e desencantos, de atividade de reflexão, de interação e de mediação nessa construção que não é unilateral, mas acontece à medida que compartilhamos experiências, vivências, crenças, saberes, etc. numa ciranda que não se esgota, ao contrário, se desdobra, se modifica, se multiplica, revela conflitos e se amplia. (BOLZAN, 2002, p. 27)

Na área de Educação Matemática, Fiorentini (2004) justifica que a colaboração e a pesquisa colaborativa vêm ganhando cada vez mais importância, devido aos desafios e aos problemas crescentes da sociedade atual:

O trabalho colaborativo e a pesquisa colaborativa, entre professores de diferentes instituições e níveis de ensino, têm surgido no mundo inteiro como uma resposta às mudanças sociais, políticas, culturais e tecnológicas que estão ocorrendo em escala mundial. Mudanças essas que colocam em xeque as formas tradicionais de educação e desenvolvimento profissional e de produção de conhecimentos. (FIORENTINI, 2004, p. 72)

No caso dos professores que participam dos grupos de estudos e/ou pesquisa na abordagem colaborativa, as aprendizagens desenvolvidas são associadas diretamente à dimensão coletiva, pois os grupos podem ser considerados como pequenas comunidades constituídas por pessoas engajadas, nas quais ocorre, mediante participação, um tipo de aprendizagem que Wenger (2001) caracteriza como aprendizagem social. Esta consiste na negociação de significados, na construção e no compartilhamento de conhecimentos, cujo ponto de partida é a prática social.

Wenger (2001) aponta que o tipo de afiliação a uma comunidade de prática depende do compromisso mútuo e vice-versa. As pessoas afiliadas não supõem necessariamente homogeneidade e nem um resultado do desenvolvimento, “cada participante de uma comunidade de prática encontra um lugar e adquire uma identidade própria que vai se integrando e definindo cada vez mais por meio do compromisso da prática” (WENGER, 2001, p. 103). A prática como fonte de coerência da comunidade é a negociação de uma prática conjunta, que inclui aspectos instrumentais, pessoais e interpessoais. Por último, temos o desenvolvimento do repertório comum, com rotinas, palavras, instrumentos, relatos, gestos, símbolos, gêneros, ações e concepções produzidos na comunidade, combinando aspectos de participação e reificação.

Além disso, nas práticas desenvolvidas pelo grupo, a “construção compartilhada de conhecimento favorece a autonomia dos participantes, possibilitando a eles irem além do que seria possível, se estivessem trabalhando individualmente” (BOLZAN, 2002, p. 63). Ibiapina e Magalhães (2015) complementam que:

Em situações de formação no processo de pesquisa com foco na colaboração crítica, organizada com base nos princípios da abordagem sócio-histórico-cultural, a reflexividade é sistematizada com a finalidade de fazer avançar a aprendizagem e de apropriar o desenvolvimento profissional docente. Nesse processo, tanto a teoria quanto a prática têm valor na produção de conhecimentos professorais. (IBIAPINA; MAGALHÃES, 2015, p. 191)

Também podemos considerar que o compartilhar de saberes ocorre de forma contínua e promove diversos tipos de reflexões, coletivas e/ou investigativas, que podem auxiliar o professor a lidar com inseguranças, ansiedades, percepções da realidade enfrentada, (re)significações ou novos conhecimentos e com o questionamento de pressuposições e de premissas da sua prática docente. Assim, temos que o movimento de colaboração tem um dos princípios essenciais na “interdependência entre os partícipes, pois eles precisam uns dos outros e cada um traz para o processo investigativo valores e conhecimentos que contribuem para o desenvolvimento dos outros parceiros” (IBIAPINA, 2016, p.54) e que está relacionada à“atividade de partilha que pode promover desenvolvimento mútuo para os colaboradores de uma determinada pesquisa na medida em que a mediação cria possibilidade para o questionamento crítico” (IBIAPINA, 2016, p.49). A autora complementa que nessa atividade

os partícipes negociam sentidos, compartilham significados, questionam ideias fossilizadas, concordam ou discordam dos pontos de vistas expostos pelos companheiros, fazendo uso de descrições, informações e confrontos justificados que desencadeiam a reelaboração das práticas e compressão da unidade teoria e prática (IBIAPINA, 2016, p. 49)

Nesse sentido, a atividade de colaboração sinaliza para a concepção de aprendizado “da” prática (COCHRAN SMITH; LYTLE, 1999). No caso das reflexões nos grupos de estudos e pesquisas, elas realizam-se de forma coletiva e/ou investigativa sobre a prática docente, constituindo-se em uma influência mútua entre o indivíduo e o seu entorno. Pensando no grupo como pequena comunidade de prática, Wenger (2001) sinaliza que o centro da teoria social de aprendizagem reside na aprendizagem como participação social, não se referindo apenas a eventos locais de compromisso com certas atividades e com determinadas pessoas, mas também a “um processo de maior alcance consistente

em participar de uma maneira ativa nas práticas das comunidades sociais e em construir identidades em relação com estas comunidades” (WENGER, 2001, p. 22).

Day (1999) chama-nos a atenção ao dizer que os professores aprendem naturalmente ao longo da carreira, mas o fato de esta basear-se apenas na experiência irá, em última análise, limitar o desenvolvimento profissional. O autor afirma que para os professores continuarem “a desenvolver-se profissionalmente têm de envolver-se em diferentes tipos de reflexão, na investigação e na narrativa, ao longo de sua carreira, e ser apoiados para enfrentarem os desafios que tal empreendimento implica” (DAY, 1999, p. 84). Nessa direção, Ibiapina e Magalhães (2015, p. 201) afirmam que:

O agir colaborativo é aquele que convida os participantes a se engajarem em diálogo significativo para todos. Todavia, é central apontar que ouvir e dizer, dizer e ouvir envolvem uma relação dialética em que os participantes afetem o outro e são afetados pelo outro, o que possibilita um desenvolvimento mútuo.

É nessa direção que nos remetemos a ideia de parceria como potencializadora de processos educativos, de pesquisa e formação. Em relação ao conceito de parceria no âmbito da formação de professores, Foerste (2013) aponta para a existência de três tipos de parcerias: a colaborativa, a dirigida e a oficial.

Para o autor, a parceria colaborativa tem como objetivo principal “[...] garantir em alguma medida a indissociabilidade do binômio teoria e prática nos cursos de formação de profissionais de ensino, e é vista como um movimento a serviço da profissionalização do professor” (FOERSTE, 2013, p.114). A parceria dirigida, chamada pelo autor de “a mais tradicional”, existe há muito tempo, mas só recebeu esse nome a partir da década de 1980, quando o poder público, visando criticar a academia, cunhou esse nome. Segundo o autor, esse tipo de parceria “[...] é compreendida como uma estratégia da racionalidade técnica de que são impregnados os cursos nas universidades, e as escolas são vistas como recurso a ser utilizado na formação inicial de professores” (FOERSTE, 2013, p. 114). Ainda segundo o autor, a parceria que decorre da integração da universidade com a escola básica nos moldes tradicionais é uma concepção reproduzora de estágio ou formação prática do professor. Assim, nesse modelo, o saber acadêmico se sobrepõe aos saberes da experiência advindos da prática docente.

O último tipo de parceria é, segundo Foerste (2013), a alternativa criada pelo Estado para promovê-la, que é a oficial. Para o autor, essa prática é relativamente nova e é

derivada diretamente da burocracia estatal na busca de soluções mais adequadas para a execução dos propósitos de reformas educacionais por meio de decretos e/ou resoluções. Nesse tipo de parceria, segundo o autor, não é preciso muito esforço para perceber que o governo define previamente tarefas e distribui entre as instituições que são designadas a participar da parceria oficial. Programas públicos desse tipo requerem montantes bem menores de recursos porque no seu eixo principal está a descentralização das ações e das responsabilidades (FOERSTE, 2013, p. 116).

Foerste (2013, p. 117) sugere que nem a parceria dirigida e muito menos a oficial “dão conta de construir e implementar transformações significativas”. Para ele, uma outra concepção de parceria é demandada para que essa transformação aconteça: a parceria colaborativa, que no seu entendimento, “cria condições para serem estabelecidas negociações concretas que identificam objetivos comuns e respeitam interesses específicos de cada instituição, considerando basicamente a universidade e a escola” (FOERSTE, 2013, p. 117). É nessa perspectiva que temos proposto estruturar as práticas do GEPRAEM.

As pesquisas na área de formação de professores no GEPRAEM: um olhar para os processos colaborativos

O grupo tem se dedicado a pesquisas na área de formação de professores, em especial em relação a práticas colaborativas. A primeira pesquisa defendida no grupo teve como foco a disciplina Metodologia e Prática do Ensino de Matemática, objeto de estudo da dissertação de Graupner (2013), procurando identificar as contribuições da disciplina para a formação dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais da educação fundamental (AIEF) e mostrar o processo vivenciado durante a disciplina. A disciplina do curso de Pedagogia foi coordenada por uma professora efetiva do Departamento de Ciências Humanas e Educação, que a propôs, desde o início, com um planejamento em regime de colaboração com outros professores da Educação básica, sendo que dois participavam do GEPRAEM.

Os resultados obtidos apontam que a condução da disciplina na perspectiva colaborativa apresentou alternativas para a mudança concreta da prática pedagógica, abrindo possibilidades para a ressignificação na formação profissional no que se refere ao ensino da matemática. A articulação entre o diálogo, a negociação, a mutualidade e a

confiança perpassou todas as aulas da disciplina, podendo, dessa maneira, alcançar as finalidades inicialmente propostas pelos formadores de forma positiva e enriquecedora. Também no contexto de formação inicial, foi realizado um trabalho de conclusão de curso buscando contribuir para a reflexão sobre a formação inicial do professor que ensina matemática e a relevância da prática como componente curricular nos cursos de graduação de licenciatura em matemática e pedagogia da Universidade Federal de São Carlos – campus Sorocaba (SOUZA, 2014) para a *práxis* pedagógica.

Após essas pesquisas, tivemos duas pesquisas que focaram a formação continuada de professores na modalidade de extensão universitária. A pesquisa de Zeraik (2014) teve o objetivo compreender o processo formativo desenvolvido em um grupo colaborativo de professores de matemática pautados na inserção do uso da informática em suas práticas pedagógicas. Os resultados indicaram que a prática pedagógica necessita ser o ponto inicial do processo formativo reflexivo, como apresentado nas propostas de conteúdos e opções coletivas do grupo durante a construção das atividades. A potencialidade da inserção da informática para a visualização e o desenvolvimento de atividades auxilia nas explorações e relações dos conceitos matemáticos. A elaboração de atividades com o uso da informática direcionadas aos interesses individuais contribui para a ressignificação dos conceitos matemáticos e para os conhecimentos da prática. As discussões reflexivas que permearam as elaborações das atividades com o uso da informática contribuíram para que os professores analisassem e construissem atividades significativas com um olhar para o conteúdo, para o aluno e para seus saberes.

A segunda pesquisa teve o objetivo geral de compreender o processo de formação continuada, em diálogo com a Etnomatemática (FERREIRA, 2015). A formação trabalhou em uma perspectiva colaborativa em um grupo de professoras que lecionavam na Educação Infantil. Os resultados da pesquisa evidenciaram que o conceito de infância, problematizado no processo formativo, oportuniza elaborar propostas para o trabalho de Matemática na Educação Infantil que valorizem a participação e as singularidades dos sujeitos; que a valorização dos saberes disciplinares é insuficiente e há indícios de que os saberes da experiência são fortemente acionados; as práticas desenvolvidas na formação apontam que um compartilhar de ideias desencadeou um (res) significar de práticas pedagógicas; a relação dialógica entre a Etnomatemática, os elementos das culturas infantis (o brincar e a interação) e o processo formativo permitiu perceber que a *práxis* pedagógica só poderá ser (res) significada, a partir da reflexão do fazer.

educativo que se estabelece na Educação Infantil e da reflexão crítica colaborativa sobre as próprias crenças e saberes docentes enquanto trajetória.

Depois dessas primeiras pesquisas, focadas na formação inicial e continuada envolvendo práticas colaborativas, tivemos três pesquisas voltadas à compreensão do processo de formação do próprio grupo de pesquisa, focando a participação dos professores iniciantes, experientes e nos licenciandos. A pesquisa de Hanita (2016) teve como principais objetivos vislumbrar identificar a potencialidade formativa do espaço oportunizado OBEDUC para professores em início de carreira e indicar os possíveis desdobramentos do programa na perspectiva do desenvolvimento profissional docente. A autora declara que, pela leitura dos documentos relacionados ao programa, identificou que o OBEDUC atualmente se configura como um espaço formativo e de desenvolvimento profissional.

No caso específico do GEPRAEM, a proposta do programa possui um potencial formativo colaborativo para licenciandos, professores e docentes universitários. As análises das produções textuais dos professores iniciantes do grupo sinalizam que a aproximação e o diálogo entre universidade e escola, a aprendizagem em grupos de pesquisa formados por integrantes com diferentes níveis de formação, e que as produções das narrativas e os fatores pessoais e sociais são aspectos profundamente entrelaçados no desenvolvimento profissional docente.

A segunda pesquisa foi a de Queiroz (2016) que buscou compreender as aprendizagens de licenciandas de Matemática ao participarem GEPRAEM. O autor identificou que grupo possui características de Estudos e Pesquisas Investigativo – Colaborativo, o qual é denominado como *híbrido*: 1) grupo composto por pesquisadores, professores da Educação Básica e futuros professores (bolsistas e voluntários); 2) não possui prioridade ou hierarquia de participação nas atividades vinculadas à titulação, respeitando os conhecimentos próprios e adquiridos, considerando todos os membros iguais, num modelo horizontal e não vertical; 3) há envolvimento com a pesquisa seguindo uma linha geral – no caso, Educação Matemática – mas com temáticas diferentes dependendo dos contextos de cada participante; 4) todos os participantes são responsáveis pela organização dos encontros do grupo, compartilhando liderança e tendo uma rotatividade das responsabilidades; 5) todos procuram contribuir com o outro a partir dos seus conhecimentos e vivências; 6) respeitam e compartilham experiências da prática docente e da prática investigativa.

Em relação aos licenciandos de Matemática, os resultados apontam que a participação

no grupo proporciona um processo de aprendizagem constituído de vários aprendizados, como: escrita acadêmico-científica, por meio dos movimentos de escritas de narrativas, projetos e Iniciação Científica; falar em público como a atividade de coordenar o encontro; avaliar a pesquisa do outro; pesquisa como formação docente; encontram na pesquisa proposta pelo grupo a vontade de se tornar pesquisador, buscando novas oportunidades acadêmicas; e desenvolver habilidades de trabalhar em grupo e em colaboração com o outro. Assim, o autor pontuou que o processo de aprendizagem docente ocorre no grupo de pesquisa a partir de sua característica híbrida (membros em diferentes fases da carreira) e comprocessos formativos que consideram o movimento de investigação e colaboração (QUEIROZ, 2016).

A terceira dissertação foi a pesquisa de Cruz (2017) que estuda o processo de desenvolvimento profissional de professores da Educação Básica inseridos em um grupo de pesquisa a partir de documentos do grupo (cronogramas, memórias das reuniões presenciais, relatório de pesquisa e produções dos professores), além de gravações em áudio das reuniões presenciais e entrevistas semiestruturadas. Essa pesquisa aprofundou estudo realizado por Oliveira (2013) no seu trabalho de conclusão de curso de Pedagogia, no qual buscou compreender o potencial das narrativas de professores que ensinam matemática na Educação Básica socializadas no âmbito do grupo GEPRAEM e incluídas no projeto de pesquisa financiado pelo OBEDUC no *campus* de Sorocaba.

Os resultados da pesquisa de Cruz (2017) indicam que as práticas de produção vivenciadas pelos professores da Educação Básica no grupo de pesquisas (narrativas, projetos de pesquisas, artigos científicos e relatos de experiência) compõem um espaço formativo e investigativo que geram aprendizados individuais e coletivos no processo de desenvolvimento profissional, tais como: atitudes colaborativas; reflexão e investigação da prática; mudança na prática; letramento e escrita acadêmica; participação em eventos e enxergar-se como professor-pesquisador.

Por último, a dissertação de Silva (2017) realizou um estudo metanalítico sobre a formação matemática do professor polivalente. Essa pesquisa estruturou-se na metanálise dentro de um recorte temporal das pesquisas publicadas no Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e no Simpósio Internacional de Educação Matemática (SIPREM). Os principais resultados apontam a possibilidade de apresentar perfis de formação matemática do professor polivalente traçados pelos pesquisadores, sendo eles: (i) grande variedade de pontos de vista na formação matemática do professor polivalente;

(ii) tendência em privilegiar aspectos metodológicos da Matemática; (iii) preocupação declarada com a modificação das crenças e concepções dos futuros professores sobre a Matemática, seu ensino e sua aprendizagem. A autora também destaca a necessidade de pensar o contexto da polivalência como principal fonte de atuação do professor.

Além dessas dissertações, temos mais dois estudos sendo desenvolvidos sobre a formação continuada de professores que ensinam matemática. O primeiro estuda aspectos formativos do Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC) de uma rede municipal, do estado de São Paulo, com o objetivo de compreender o trabalho desenvolvido pelos coordenadores pedagógicos na formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental (LANGONA, 2016). O segundo fará um estado da arte das pesquisas acadêmicas brasileiras da área de Educação Matemática, com o objetivo de compreender os diferentes processos de formação continuada de professores que ensinam matemática desenvolvidas no Brasil (LIMA, 2016).

O grupo GEPRAEM, nesses anos, tem se dedicado a realizar pesquisas na área de formação de professores, com destaque para a abordagem investigativa e colaborativa. Os principais resultados nas pesquisas realizadas no âmbito da formação inicial indicam o movimento de articulação entre a escola e a universidade com os próprios professores que ensinam matemática na Educação Básica.

Em relação à formação continuada, ao pesquisar vários espaços formativos (escola, diretoria de ensino e universidade), a perspectiva de colaboração e de construção conjunta de saberes docente na formação se mostrou promissora na sistematização das práticas em salas de aula. As pesquisas realizadas sobre o próprio movimento do grupo de pesquisa, nomeado como híbrido por agregar os professores da Educação Básica em diversas fases da carreira e os futuros professores pelo projeto financiado OBEDUC, revelaram o apropriar-se das práticas de pesquisas no fazer reflexivo crítico e colaborativo das práticas docentes.

As pesquisas sobre professores que ensinam matemática: um olhar dos agentes educativos para a colaboração

O GEPRAEM também tem se dedicado a estudos de outros contextos que se

articulam com a formação de professores. Nessa temática, temos três pesquisas defendidas no Mestrado Profissional em Educação que priorizam a percepção dos agentes educativos.

A primeira pesquisa visou compreender o processo de desenvolvimento curricular nos Anos Iniciais (Projeto: Educação Matemática nos Anos Iniciais – EMAI) a partir da perspectiva dos professores e do coordenador. Os resultados apontaram que os professores percebem aspectos positivos do Projeto EMAI, como as sequências didáticas bem elaboradas com atividades diversificadas, o direcionamento do trabalho docente, a valorização do pensamento do aluno e da criatividade, conteúdo em espiral. Por outro lado, apontam limitações na prática pedagógica em relação à necessidade de sistematização dos conteúdos, ao tempo insuficiente para o desenvolvimento das atividades, ao acréscimo de mais situações-problema nas sequências. Em relação ao desenvolvimento curricular na escola, pudemos evidenciar que a formação desenvolvida com os professores têm se constituído de forma direcionada na implementação do currículo prescrito e apresentado, porém há indícios, nas vozes das professoras e da coordenadora, da necessidade de ampliar a formação em uma perspectiva de grupos colaborativos, que podem oportunizar maior autonomia ao professor, permitindo-lhe um olhar diferenciado, sobretudo para o currículo real, buscando a compreensão dos conteúdos matemáticos e das formas de ensinar e aprender (SILVA, 2015).

A segunda analisou as percepções que os diretores de escola da Educação Infantil do município de Araraquara/SP têm sobre o seu próprio trabalho a fim de identificar se eles comprehendem a sua natureza eminentemente pedagógica. Em relação às suas atividades, os diretores destacam que as atividades pedagógicas não são prioridade visto que as de finalidade exclusivamente burocráticas sobrepõem-se a elas. No caso dos diretores da Educação Infantil de Araraquara, esse cenário se intensifica devido à falta de uma equipe de apoio administrativa e pedagógica. Quanto às inúmeras formações oferecidas aos diretores, nenhuma foi citada com a perspectiva colaborativa e significativa no auxílio de suas atividades (BERTOCHI, 2016).

Considerando a pesquisa a partir do olhar dos próprios agentes educativos, ainda temos o estudo realizado por Pessente (2016) sobre a formação do professor protagonista no Programa de Ensino Integral (PEI), do estado de São Paulo, considerando as mudanças propostas pelo programa. A dissertação discute como os profissionais foram formados para implantarem essas mudanças na escola e como se sentem em relação à formação

que vêm recebendo no cotidiano do programa. Os resultados evidenciam que o conceito de professor protagonista relacionado a ideia de liderança e autonomia e os processos formativos oferecidos estão aquém das exigências de atuação no programa.

Além dessas pesquisas citadas do mestrado profissional que se articulam diretamente com a formação de professores, temos estudos sobre o processo de ensino e aprendizagem de matemática relacionada a temáticas específicas. Alguns desses estudos estão relacionados com metodologias de ensino, como as iniciações científicas desenvolvidas sobre o uso da tecnologia (CHIARI, 2015; PEDRO, 2016), os jogos na sala de aula (PEDRO, 2016; NISHIHARA, 2016), os materiais manipulativos (XAVIER, 2015), da Modelagem Matemática (SANTOS, 2016), de materiais para inclusão de alunos com deficiências (FARIAS, 2016). Outros se relacionam com o ensino de conteúdos específicos como o zero (ROMANELLO, 2015), a fração (XAVIER, 2015), a Geometria (CHIARI, 2015; FRARE, 2016) e a dissertação em andamento sobre os porquês matemáticos (SERRA, 2016). Nessas pesquisas envolvendo os agentes educativos, podemos constatar a valorização do pensar sobre a formação na perspectiva colaborativa no contexto escolar e a necessária articulação entre a pesquisa educacional e os conteúdos específicos que contribuem com a *práxis* docente dos futuros professores que ensinam matemática.

A abordagem investigativa e colaborativa no GEPRAEM

A abordagem investigativa e colaborativa, construída no grupo, pode ser evidenciada neste artigo em dois momentos, sendo o primeiro nas práticas desenvolvidas com seus participantes e nas principais produções dos seus membros ao longo desses anos. No caso das principais práticas desenvolvidas no grupo, estas foram relacionadas ao ensino, pesquisa e extensão e já foram descritas no capítulo do livro, em parceria com a UFMS (GAMA et al., no prelo):

Quadro 1 – Práticas do grupo de pesquisa GEPRAEM (2013 e 2014)

| | |
|---------------|--|
| Ensino | <ol style="list-style-type: none">Participação dos membros do grupo na disciplina de Metodologia de Ensino da Matemática do curso de PedagogiaProdução de relatos de experiência da Educação Básica |
|---------------|--|

| | |
|-----------------|---|
| Pesquisa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Análise e sistematização de bancos de dados INEP e avaliações externas 2. Produção e reflexão coletiva de narrativas 3. Apresentação e arguição de projetos de pesquisa 4. Publicação de resumos e artigos 5. Produções de dissertações e iniciações científicas 6. Estudos teóricos 7. Construção coletiva de projeto de pesquisa temático 8. Workshop de pesquisa |
| Extensão | <ol style="list-style-type: none"> 1. Palestras 2. ACIEPE 3. Organização de evento compartilhado dos núcleos (UFSCar; UFABC e PUCSP) |

Fonte: Elaborado pelas autoras

No Quadro 1, podemos perceber que as práticas do GEPRAEM se constituíram de diferentes naturezas se articulando por meio da participação dos professores e licenciandos nas reuniões do grupo de pesquisa e em outros espaços estimulados pelo grupo. O capítulo (GAMA et al., no prelo) identifica e evidencia o processo de constituição de práticas colaborativas vivenciado por professores e futuros professores no GEPRAEM, destacando que as principais práticas integradoras de formação e investigação são: produção e socialização de narrativas, sistematização e reflexão sobre dados educacionais, estudos teórico-metodológicos, produção e socialização de projetos de pesquisa. Estas práticas promoveram práticas colaborativas com o envolvimento dos participantes do grupo de pesquisa em um movimento interno, perpassado pelas fases de constituição e consolidação do grupo. Este movimento repercutiu em duas novas fases de exposição e validação da prática docente, mobilizando momentos de reflexão sobre a inserção na docência para os licenciandos e de sustentabilidade na docência para os professores da Educação Básica.

As práticas integradoras também foram detalhadas no artigo publicado na revista *Zetetiké* (GAMA; NAKAYAMA, 2016), na qual se analisou as articulações realizadas entre ensino, pesquisa e extensão nos anos de 2013 e 2014, no âmbito do OBEDUC-UFSCar-campus Sorocaba. Esse artigo evidencia o seu potencial para o desenvolvimento profissional docente e os resultados indicaram que os professores, ao participarem de formações, reflexões e sistematizações compartilhadas sobre suas próprias práticas no grupo de pesquisa, desenvolvem uma postura investigativa com a construção da autoria e autonomia emancipatória no exercício da profissão docente.

No caso das produções dos membros do GEPRAEM, também tivemos uma diversidade de modalidades, sendo elas: narrativas; relatos de experiências; trabalhos de conclusão de curso; iniciações científicas; trabalhos em anais de eventos nacionais e internacionais; artigos científicos e capítulos de livros. As iniciações à pesquisa para os licenciandos se evidenciaram como relevantes para o sentimento de pertença à profissão docente, bem como pudemos analisar nas produções (narrativas, relatos de experiência e relatos de pesquisa) realizadas pelos professores participantes do grupo (GAMA et al., no prelo).

As narrativas, constituídas a partir do resgate e da percepção das trajetórias de formação dos participantes e dos relatos de experiência dos professores da Educação Básica, revelam a valorização e a sustentabilidade na profissão docente e declaram o desenvolvimento profissional por meio das práticas desenvolvidas no grupo:

[...] entendi o porquê do meu “fracasso” em matemática ao realizar a narrativa “Eu e a Matemática”, pois ao escrevê-la compreendi que trago uma bagagem de professores que não me fizeram encantar por essa ciência. [...] A importância do trabalho coletivo e colaborativo, pois em cada exposição dos projetos de pesquisa, TCC e a apresentação no SHIAM, cada um que fazia os apontamentos do trabalho do outro, teve a oportunidade de aprender ainda mais sobre a elaboração textual desses tipos de textos, é o que eu chamaria de aprender colocando a “mão na massa”. (Profª J, N2).

O grupo proporcionou um crescimento significativo em minha formação pedagógica através de estudos e da prática de pesquisa e de redação de textos relacionados à minha prática em sala de aula. (Profª T, N2).

Nessa abordagem investigativa e colaborativa, a formação continuada dos professores revela caminhos para a sustentabilidade na carreira como se pode constatar nas afirmações seguintes:

A minha profissão tem muito valor e me senti valorizada, principalmente em poder compartilhar meus projetos que realizei em sala de aula. (Profª J, N2).

A busca por novos conhecimentos foi o que nos motivou a retornar a Universidade, não como perspectiva ou objetivo de produzir certezas definitivas, mas para desmontar verdades estabelecidas, desconstruir e construir o novo, transformando e ressignificando a prática pedagógica, ampliando e aprimorando o conhecimento dos processos de compreender e aprender os caminhos do raciocínio matemático. (Profa, T, H, RE).

Nesse último excerto, retirado de um relato de experiência escrito por duas professoras (T e H), há indícios da construção conjunta de conhecimentos sobre a docência nos grupos de pesquisa que possuem a intencionalidade de promover a abordagem investigativa e colaborativa.

Podemos destacar que a abordagem colaborativa, desenvolvida a partir das práticas no grupo, evidencia três dimensões que, apesar de não serem excludentes, tiveram características marcantes nas produções do grupo. A *primeira dimensão* está evidenciada nas pesquisas que adotam a base teórica da colaboração e/ou reflexão como foco da pesquisa. A *segunda dimensão* está apresentada na perspectiva colaborativa e/ou reflexiva que podem ser identificadas nas opções temáticas e metodológicas que foram estudadas no grupo e que também podem ter sido influenciadas pela participação de professores da Educação Básica no grupo. Por fim, a *terceira dimensão* ocorre quando a pesquisa discute o aspecto reflexivo e colaborativo dos participantes do GEPRAEM no próprio movimento grupo de pesquisa.

Considerações finais

Neste capítulo, procuramos descrever e analisar as atividades desenvolvidas no Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Práticas Formativas e Educativas em Matemática, destacando a relevância do projeto financiado pelo Programa Observatório de Educação (OBEDUC) para a construção de pesquisas longitudinais que aprofundem conhecimentos sobre os processos formativos da docência. Assim, temos nas produções dos participantes a abordagem investigativa e colaborativa desenvolvida nas práticas do grupo GEPRAEM e que foram reverberando nas opções temáticas, metodológicas e nas apropriações teóricas articuladas nas análises das pesquisas.

A abordagem investigativa e colaborativa no grupo de pesquisa promove a articulação entre ensino, pesquisa e extensão, sendo que os pressupostos estão centrados nos diálogos estabelecidos nos diferentes contextos e espaços. Estes diálogos proporcionam aprendizagens mútuas e singulares no processo de formação colaborativa pela e com a pesquisa, reveladas nas práticas e nas produções dos sujeitos.

Essa abordagem, para ser construída nas práticas do grupo de pesquisa com uma diversidade de membros, exige negociação. Porém, há uma liderança intencional

no grupo de pesquisa para que articulação entre teoria e prática ocorra. Os desafios para o desenvolvimento dessa abordagem estão na relação com o tempo de grupo e o comprometimento dos participantes.

Referências

- BERTOCHI, P. R. T. *O trabalho cotidiano da gestão escolar: percepções dos diretores da educação infantil da rede municipal de Araraquara*.2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.
- BOLZAN, D. *Formação de professores: compartilhando e reconstruindo conhecimentos*. Porto Alegre: Mediação, 2002.
- CHIARI, A. S. *Objeto de aprendizagem na aula de matemática: contribuições com o software Geogebra para o ensino fundamental*. 2015. Iniciação Científica (Graduação em Matemática) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.
- COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, Washington, v. 24, n. 1, p. 249-305, 1999.
- CRUZ, V. A. de A. *O desenvolvimento profissional do professor da educação básica em grupos de pesquisa*.2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2017.
- DAY, C. *Desenvolvimento profissional de professores: o desafio da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora, 1999.
- FARIAS, V. F. *O Ensino e Aprendizagem de Matemática Inclusiva para Alunos com Necessidades Especiais: um estado da arte sobre as publicações acadêmicas brasileiras*. 2016. Iniciação Científica (Graduação em Matemática) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.
- FRARE, N. *Estado do conhecimento em geometria: uma análise nos anais do ENEM*. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2016.

FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

FOERSTE, E. *Parceria na formação de professores*. São Paulo: Cortez, 2013.

GAMA, R. P.; NAKAYAMA, B. C. M. S. Rede colaborativa de professores que ensinam Matemática: articulando ensino, pesquisa e extensão. *Revista Zetetiké*, Campinas, v. 24, n. 45, jan./abr. 2016.

GAMA, R. P. et al. *Práticas colaborativas em grupo de pesquisa vivenciado por professores e futuros professores que ensinam matemática*. No prelo.

GRAUPNER, M. C. *Rede colaborativa de práticas e a formação matemática de professores dos anos iniciais*: análise de uma experiência disciplinar. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba-SP, 2013.

HANITA, M. Y. *Programa Observatório da Educação e desenvolvimento profissional de professores iniciantes*: um estudo a partir das produções da Educação Matemática. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2016.

IBIAPINA, I.M.L.M.; MAGALHÃES, M.C.C. Sentidos e significados compartilhados por professores: vivências reais e práticas de colaboração nas pesquisas em Educação. In: ALLOUFA, J. M. L.; GUEDES, N. C.; IBIAPINA, I. M. L. M. (Org.). *Investigação em Educação: diversidade de saberes e práticas*. Fortaleza: Imprece, 2015.

IBIAPINA, I.M.L.M. Reflexões sobre a produção do campo teórico-metodológico do campo teórico-metodológico das pesquisas colaborativas: gênese e expansão. In: IBIAPINA, I.M.L.M.; BANDEIRA, H.M.M.; ARAÚJO, F.A.M. *Pesquisa colaborativa: multireferenciais e práticas convergentes*. Teresina: EDUFPI, 2016.

LANGONA, N. F. *O trabalho do coordenador pedagógico frente a formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental*. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2016.

LIMA, H. C. *A formação continuada e os conhecimentos da prática dos professores que*

ensinam matemática. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2018.

NISHIHARA, A. *Jogos na educação matemática: um olhar das pesquisas acadêmicas brasileiras*. 2016. Iniciação Científica (Graduação em Matemática) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

OLIVEIRA, P. G. *Saberes docentes e narrativas de professores que ensinam matemática na educação básica*. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2013.

PEDRO, J. C. *Um olhar para as pesquisas acadêmicas brasileiras sobre tecnologias e jogos computacionais para o ensino de matemática*. 2016. Iniciação Científica (Graduação em Matemática) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

PESSENTE, A. M. D. *A formação do professor protagonista no programa ensino integral do estado de São Paulo*. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.

QUEIROZ, P. H. *Aprendizagem de licenciandas de Matemática a partir de práticas vivenciadas em um grupo de pesquisa educacional*. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2016.

ROMANELLO, L. A. *Percepções de licenciandos de matemática sobre o zero em diferentes conteúdos matemáticos*. 2015. Iniciação Científica (Graduação em Matemática) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

SANTOS, C. I. *Pesquisas em modelagem matemática na formação de professores: um estudo metanalítico*. 2016. Iniciação Científica (Graduação em Matemática) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2016.

SERRA, R. *O conhecimento matemático para o ensino e os por quês dos alunos*. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2018.

SILVA, E. S. *Desenvolvimento curricular de Matemática nos Anos Iniciais na perspectiva do professor e do coordenador: um estudo do projeto EMAI de São Paulo*. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

SILVA, J. F. *Formação matemática do professor polivalente: um estudo metanalítico*. 2016. 150f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2016.

SOUZA, A. G. R. de. *Formação de professores que ensinam matemática: um olhar para o processo formativo das práticas dos licenciandos de pedagogia e matemática*. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2014.

WENGER, E. *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*. Colección Cognición y desarrollo humano, nº 38. Ediciones Paidós Ibérica S/A, 2001.

XAVIER, L.R. *Materiais manipulativos para o ensino da divisão no 7º ano*. 2015. Iniciação Científica (Graduação em Matemática) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

ZERAIK, S. M. *Processo formativo de professores de matemática: práticas reflexivas para a utilização da informática*. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2015.

Fotografando *Tartarugas* em um Ambiente Virtual: o Interacionismo Simbólico no Foco¹

Marcelo Almeida Bairral²

Antes de ‘Gênesis’, eu havia fotografado uma única espécie: o homem. Para esse projeto que dediquei à natureza intocada, ao longo dos oito anos em que viajei pelo mundo, precisei aprender a trabalhar com outras espécies. Desde o primeiro dia da primeira reportagem, graças à tartaruga gigante, comprehendi que para fotografar um animal é preciso amá-lo, sentir prazer em contemplar sua beleza, seus contornos. É preciso respeitá-lo, preservar seu espaço e seu conforto ao se aproximar, observá-lo e fotografá-lo. Partindo desse princípio, pude trabalhar com os outros animais da mesma forma como trabalho com os homens. (SEBASTIÃO SALGADO³, p. 10).

Um cenário instigante para *fotografias*

Em 2004 cheguei à ilha Isabela, em Galápagos, aos pés de um belíssimo vulcão chamado Alcedo. (SEBASTIÃO SALGADO, p. 9).

Pesquisar é uma ação humana, social, política, simbólica. Fotografar é perceber, mapear, esperar, registrar, imergir, emergir, viajar, experienciar, comunicar. Pesquisa e fotografia estão em constante transformação. Interação é uma ação que pode comunicar

¹ Texto produzido levando em consideração algumas interações, no fórum de uma disciplina de pós-graduação, com George William Bravo de Oliveira, Gisele Pereira de Oliveira Xavier, Alexandre Rodrigues de Assis, Paulo Gonçalves de Jesus e Wagner da Silveira Marques. Dedico esse artigo a esses professores.

² Docente do Departamento de Teoria e Planejamento de Ensino do Instituto de Educação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Atua no PPGEduc e no PPGEduCIMAT, e coordena o Gepeticem (Grupo de Estudos e Pesquisas das Tecnologias da Informação e Comunicação em Educação Matemática). E-mail: mbairral@ufrj.br

³ SALGADO, S. Sebastião Salgado com Isabelle Francq: Da minha terra à Terra. Tradução Júlia da Rosa Simões. 1 ed. São Paulo: Paralela, 2014.

essa mudança de paisagens. A interação sempre assume centralidade nos projetos de pesquisa do Gepeticem⁴, cujos títulos ilustro a seguir.

Projeto 1⁵: Participar, descobrir e interagir em ambientes virtuais: Potencializando novas formas de aprendizagem matemática⁶

Projeto 2⁷: Construindo e analisando práticas educativas em educação matemática com dispositivos touchscreen (BAIRRAL; ARZARELLO; ASSIS, 2017).

Projeto 3⁸: Materiais curriculares educativos online (MCEO) para a matemática na educação básica (BAIRRAL, 2016).

Em cada projeto a interação possui particularidades cognitivo-discursivas, não necessariamente excludentes. No primeiro projeto, a interação é vista como forma de participação e de compartilhamento de significados em grupos de aprendizagem específicos. No segundo, ela também assume uma dimensão corporificada e, em alguns casos, pode ser efetivada mediante toques em tela de dispositivos móveis ou com a observação compartilhada de ações a partir das manipulações. No terceiro, o processo interativo pode ser deflagrado mediante dinâmicas de formação coletivas ou a partir do interesse pessoal do educador. Nos dois primeiros, os sujeitos são alunos ou professores e, no terceiro, docentes em exercício ou futuros professores.

Em outro artigo (BAIRRAL, 2015), mostrei possíveis âmbitos da interação em pesquisas com tecnologias digitais. Neste discorrerei a partir de reflexões *online* de pós-graduandos em um fórum de discussão integrante do AVA de uma disciplina de mestrado em Educação. O interacionismo simbólico e a arte de fotografar constituem os fios inspiradores e condutores interativos do texto.

O estudo integra um conjunto de ações formativas do Projeto 1, que tem como foco a análise de interações e o aprendizado em ambientes virtuais. Esses contextos são entendidos como amplificadores cognitivos e, sendo multifacetados e potencializadores de sinais diversos, integram e permitem o desenvolvimento de uma variedade de artefatos mediático-representacionais.

⁴ www.gepeticem.ufrj.br

⁵ Financiamento CNPq (Universal).

⁶ Para ver uma produção recente leia Xavier e Bairral (2017).

⁷ Financiamento CNPq (bolsas PQ e IC) e Faperj (APQ1).

⁸ Financiamento (concluído) da Faperj e da Capes (Obeduc).

Com que câmera viajarei?

O Onze de Setembro subverteu a vida dos fotógrafos. Viajar com filmes tornou-se um inferno depois da instalação de inúmeras portas de segurança nos aeroportos. Quando um filme passa três ou quatro vezes por raios X, as gamas de cinza sofrem alteração. [...] No fim, tornou-se um drama tão grande que estive prestes a abondar a fotografia que tanto amo. (SEBASTIÃO SALGADO, p. 116-117).

Entre as principais correntes de pensamento interpretativistas⁹, encontra-se o interacionismo simbólico (IS). Oriundo da Escola de Chicago, o IS orienta-se pelo estudo de significados atribuídos às relações intersubjetivas, levando em consideração as condições da ação humana na qual estão implicados. Em síntese, o IS considera o fenômeno em sua natureza holística, dinâmica e simbólica; o contexto no qual os significados sociais são constituídos; a ação (e não a conduta humana) e causas dessa ação na produção de significado para o seu protagonista (ESTEBAN, 2010).

Interação social é um processo de construção e não uma mera resposta a fatores (personalidade, impulsos psicológicos, normas sociais, determinantes estruturais ou culturais etc.) que estão em jogo na pessoa (WOODS, 1999). Interações, como ato comunicativo de compartilhar significados, são sociais. Como no mundo da vida, interações em ambientes virtuais também são movidas pelos desejos, necessidades e uma multiplicidade de propósitos (inter)subjetivos.

Em nossas pesquisas e práticas, assumimos que aprender matemática é mudar discurso (SFARD, 2008) mediante interações diversas, *online* ou não. Essas interações, que constituem e são constituídas em um contexto discursivo específico, são mediadas simbolicamente pelos sujeitos (atores sociais) que atuam e compartilham significados neste ambiente de aprendizagem.

Preparando o *setting* para tirar uma foto

Deparei-me com uma tartaruga gigante, enorme, de no mínimo duzentos quilos, da espécie que deu nome ao arquipélago. (SEBASTIÃO SALGADO, p. 9).

⁹ Por exemplo, a fenomenologia, a etnometodologia e a hermenêutica.

No segundo semestre de 2014, ofereci uma disciplina optativa para mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares (PPGEduc/UFRRJ). O objetivo principal¹⁰ da disciplina era discutir os processos de ensino e de aprendizagem em AVA. A turma era constituída por sete alunos, de formação variada¹¹, e cinco deles interagiram no tópico do IS. Foram 22 postagens nesse tema. Para tirar minha foto, usarei uma (ou parte dela) de cada interlocutor e as deixarei em quadro ao longo do texto.

O conteúdo programático foi dividido em 16 semanas. Duas delas (a 6^a e a 10^a) estiveram dedicadas à leitura, discussão e aprofundamento teórico sobre o IS. Foram sugeridas três referências: Esteban (2010), Joas (1999) e Woods (1999). Embora no fórum tenham emergido outras temáticas, que atravessaram o conteúdo de diferentes semanas, neste artigo utilizarei como referência fragmentos de reflexões compartilhadas ao longo de 37 dias no tópico específico do IS, cuja postagem inicial minha foi:

Postagem inicial do Professor Marcelo: Pessoal, pelo que vocês estão lendo, podemos dizer que o que aprendemos em nosso AVA pode ser um exemplo de vivência fundamentada no interacionismo simbólico? Algum exemplo? Dificuldade? Questionamento?

O meu olhar, uma foto para *minhas interações com as tartarugas*

Cada vez que me aproximava, a tartaruga se afastava. Ela não era rápida, mas eu não conseguia fotografá-la. Então, refleti e pensei comigo mesmo: quando fotografo seres humanos, nunca chego de surpresa ou incógnito a um grupo, sempre me apresento. Depois me dirijo às pessoas, explico, converso e, aos poucos, nos conhecemos. (SEBASTIÃO SALGADO, p. 9).

¹⁰ Eram objetivos específicos: (1) conceituar ambiente virtual e ambiente virtual de aprendizagem (AVA); (2) refletir sobre a importância do uso de ambientes virtuais nos modos de interação e construção do conhecimento; (3) estabelecer relações entre discurso, cognição, interação e avaliação em AVA; (4) implementar experiências voltadas para a inserção de AVA em processos formativos; e (5) propor um modelo de análise de interações e indicar aspectos do aprendizado observados.

¹¹ Desenho Técnico, Engenharia, Matemática, Pedagogia.

Como no mundo da fotografia, na investigação educacional, “o pesquisador deve ver o mundo a partir do ponto de vista das pessoas que estuda” (ESTEBAN, 2010, p. 67). Citando Crotty, Esteban (2010, p. 10) sinaliza que “devemos ser capazes de tomar o lugar de outros” ou, sintonizando com Sebastião Salgado, é respeitar território, é descobrir o prazer da paciência, é adaptar-se. Portanto, nosso pertencimento a um AVA tem um (re) dimensionamento constante de pontos de vistas, interrogantes e acordos para tomadas de decisão e de construção (colaborativa ou cooperativa) de atividades variadas do cenário.

George: “Bom dia. Esteban conclui que “o pesquisador deve ver o mundo a partir do ponto de vista das pessoas que estuda” (p. 67), cita Crotty “devemos ser capazes de tomar o lugar de outros.” Nossa vivência no AVA, a partir de minha experiência, tem isto como foco. Um ajuste constante de pontos de vistas, de conflitos e acordos para tomadas de decisão e construção dos trabalhos. A cooperação. [...] Deste modo concordo que o AVA pode ser fundamentado no interacionismo simbólico, ao tratar do encontro virtual como uma modalidade de convivência assíncrona, na maior parte, uma experiência humana em interação com o mundo social definido por Forner e Latorre no texto de Esteban.

A vida em um AVA é permeada de compartilhamento de experiências, de interações. Nesse mundo de realidades pessoais (WOODS, 1999), mediadas simbolicamente, o pesquisador volta seu olhar para perceber como o processo interativo é rico e desafiante para todos os interlocutores, atores sociais. Nesse contexto, o interacionismo também pode ser uma forma de pesquisa e de gerar conhecimento sobre a própria prática profissional por permitir colocar na centralidade os significados dos envolvidos.

Nas discussões, para cada um dos temas postados no fórum, procuramos dar sentido aos conceitos estudados mediante nossa própria prática como educadores. Desse modo, por possibilitar um encontro virtual como uma modalidade de convivência (as)síncrona, a vida em um AVA engendra uma experiência humana em constante interação e simbiose com o mundo da vida. A cumplicidade na convivência *online* e os sentidos da experiência (vivida e compartilhada) de nossas interpretações e as tomadas de decisão são pilares de uma prática social em AVA, pois os símbolos construídos nessas interações dão o sentido da ação individual e também coordenam as ações entre os interlocutores.

Vigotiski: linguagem e mediação compondo a cena

Percebi que, da mesma forma, o único meio de conseguir fotografar aquela tartaruga seria conhecendo-a; eu precisava me adaptar a ela. (SEBASTIÃO SALGADO, p. 9).

Somos constituídos pela e com a linguagem. As determinações sociais se concretizam nas relações e significações da própria vida (MOLON, 2003, p.11). O significado é o princípio organizador de desenvolvimento da consciência e tem imbricamento com os modos de produção do discurso.

Então me fiz tartaruga: fiquei agachado e comecei a caminhar na mesma altura que ela, com palmas e joelhos no chão. A tartaruga parou de fugir. E quando se deteve, fiz um movimento para trás. Ela avançou na minha direção, eu recuei. (SEBASTIÃO SALGADO, p. 9).

A intencionalidade dos interlocutores, a característica das interfaces tecnológicas usadas e os aspectos pedagógicos inerentes ao contexto discursivo devem ser considerados como forma de produção hipertextual (BAIRRAL, 2007) e de mudança do discurso (SFARD, 2008). Embora em muitos AVA a manifestação do discurso ocorra, predominantemente, mediante registros escritos, podemos percebemos a presença de outras formas, por exemplo, o compartilhamento de áudio ou vídeo, de telas, *emojis* etc. Mesmo que existam momentos interativos entre um sujeito sozinho e um dispositivo informático, as interações são sociais, pois há um processo de significação intersubjetiva (MOLON, 2003).

Esperei um momento e depois me aproximei, um pouco, devagar. A tartaruga deu mais um passo na minha direção e, imediatamente, dei mais alguns para trás. Então ela veio até mim e se deixou observar tranquilamente. Foi quando pude começar a fotografá-la. (SEBASTIÃO SALGADO, p. 9).

Vivemos e partilhamos com os seres vivos o processo vital; vivemos no conhecimento e conhecemos no viver (MATURANA; VARELA, 2001). A troca, a vivência, a experiência se fazem presente no AVA à medida que interagimos e revisamos nosso modo de pensar a partir da observação e da fundamentação que foi contribuição do outro. O AVA, como não é pré-determinado, também se transforma mediante essa simbiose. “A importância das

negociações para os participantes, e se é ou não a mesma para todos eles; a observação da negociação por terceiros; o número e complexidade dos objetos da negociação, e finalmente as alternativas dos parceiros na negociação” (JOAS, 1999, p. 163). Cabe, portanto, sublinhar que, conforme sinaliza Joas, “um esquema das dimensões dos processos de negociação é, a princípio, neutro em relação à esfera social em que tais processos ocorrem, bem como em relação ao problema do significado dessas dimensões para funcionamento das sociedades” (JOAS, 1999, p. 164).

As interações *online* devem ser concebidas como sistemas simbólicos de negociação contínua. Essa ideia, nos dias atuais, é natural, comprehensível. Todavia, é sempre importante nos transportarmos no tempo e pensarmos por que foi importante surgir uma corrente de pensadores sintonizados com o interacionismo simbólico. Como sinaliza Woods (1999), a interação humana não é neutra e opera por mecanismos formativos de direito. Portanto, no IS as pessoas não agem face a sistemas ou classes sociais, mas a situações. No caso particular de um AVA, estas situações podem ser o seu próprio planejamento e a arquitetura para o desenvolvimento profissional dos envolvidos.

A linguagem por si só pode não ser clara e, muitas vezes, depende do contexto no qual a interação está ocorrendo (BOLITE FRANT, 2014). Portanto, pensar o IS nos dias atuais e em práticas formativas em AVA urge olhar sua dimensão holística considerando, dentre outras coisas, a intencionalidade e as formas de pertencimento, o lugar de quem interage (fala, escreve, gesticula, desenha etc.).

A experiência, as formas (individuais ou coletivas) de compartilhamento e de produção de significados precisam ser consideradas, pois o significado subjetivo não necessariamente assume centralidade apenas para um protagonista individual, mas pode se constituir e passar a ser um produto de um coletivo, um grupo cognitivo (STAHL, 2009). Intereração e interpretação são dinâmicas e governadas por certas características das normas do próprio grupo (WOODS, 1999). São, também, instáveis, (re)acionárias.

Alexandre: “... Não vou polemizar (por enquanto) ... mas a questão de observar reações no outro difere em provocar as reações e saber o q teremos como resposta. Estou com isso desde que me deparei com algumas considerações de Mead¹². Acho que Vygotsky e Bakhtin beberam nessas fontes”.

¹² Dentre os teóricos do IS (Blumer, Becker, Glaser, Strauss), George Herbert Mead é um dos que esteve preocupado com a experiência interna do indivíduo e no modo como o self se origina no contexto do processo social (WOODS, 1999, p. 47).

O reconhecimento de que a constituição do sujeito está necessariamente ligada à participação do outro é ressonante em autores como Valsiner, Wertsch, Smolka, Góes e Pino, mas o polêmico é o modo de participação e o funcionamento do outro na constituição do sujeito (MOLON, 2003, p. 61). Será que Bakhtin pode entrar nesta foto?

Bakhtin entrando em cena com o Outro

Discurso, na visão bakhtiniana é uma ponte lançada entre duas pessoas socialmente determinadas. Um fórum de discussão, por exemplo, conecta vários indivíduos e possui singularidades nas formas de comunicação que podem ocorrer; no entanto, ele constitui um espaço de discurso. Nesse espaço *online*, o outro é meu interlocutor; portanto, existe, me vê e determina minha condição. O outro indivíduo está fora (longe/perto) e diante de mim não só externa, mas também internamente (BAKHTIN, 2011). O outro “é ao mesmo tempo constitutivo do ser e fundamentalmente assimétrico em relação a ele: a pluralidade dos homens encontra seu sentido não numa multiplicação quantitativa dos “eu”, mas naquilo em que cada um é o complemento necessário do outro” (BAKHTIN, 2011, p. 27).

Enquanto a representação de outro indivíduo corresponde à plenitude de sua visão real, “minha autorrepresentação está construída e não corresponde a qualquer percepção real; o essencial no vivenciamento real de mim mesmo permanece à margem da visão externa” (BAKHTIN, 2011, p. 35). O autor também pontua que

a forma do vivenciamento concreto do indivíduo real é a correlação entre as categorias imagéticas do *eu* e do *outro*, e essa forma do *eu*, na qual vivencio só a mim, difere radicalmente da forma do *outro*, na qual vivencio todos os outros indivíduos sem exceção. O modo como eu vivencio o *eu* do outro difere inteiramente do modo como vivencio o meu próprio *eu*; isso entra na categoria do *outro* como elemento integrante. (BAKHTIN, 2011, p. 35).

Nossa vivência no AVA, a partir de minha experiência, tem isto como foco. Um ajuste constante de pontos de vistas, de conflitos e acordos para tomadas de decisão e construção dos trabalhos. A cooperação”. Mas percebo que mesmo a pessoa distante. Ela consegue se encontrar (posicionar) nas discussões através das mensagens deixadas na plataforma. A vivência e experiências dos colegas

tecidas a cada trecho é realmente significativo para a construção do conhecimento no ambiente virtual. Obrigado! Um forte abraço! Paulo

Em Bakhtin (2011), a interpretação é vista como diálogo, a única ação que permite recobrar a liberdade humana (BAKHTIN, 2011, p. XXXII). Linguagem e pensamento, constitutivos do homem, são necessariamente intersubjetivos (BAKHTIN, 2011, p. XXVII) e o ser humano se constitui através do olhar do outro. “A interpretação das estruturas simbólicas tem de entranhar-se na infinitude dos sentidos simbólicos, razão por que não pode via ser científica¹³, sendo, portanto, cognitiva (BAKHTIN, 2011, p. 399), ou melhor, cognitivo-comunicativa (SFARD, 2008).

Em práticas convencionais de matemática, é comum os alunos dizerem que não entenderam, inclusive, muitas vezes sem terem, de fato, se debruçado na situação proposta. É possível que essa postura seja fruto de uma experiência na qual já exista um discurso implícito e validado no ensino, qual seja, o professor dirá como fazer. Em dispositivos virtuais, principalmente, aqueles nos quais os indivíduos são vistos como pares, interlocutores constantes, sujeitos produtores de conhecimento e cúmplices do coletivo, outros jogos simbólicos podem emergir de modo a redimensionar o processo interativo (BAIRRAL, 2003) e aspectos do ambiente ou, vice-versa.

Embora o professor tenha o papel imprescindível na elaboração, gestão e acompanhamento do processo formativo, não será ele quem garantirá a efetividade e o êxito de sua estratégia formativa. Além do mais, qualquer pretensão de universalismo ou dualismo está fadada ao fracasso, pois as relações sociais são vistas, não como algo estabelecido de uma vez por todas, mas como “algo aberto e subordinado ao reconhecimento e redimensionamento¹⁴ contínuo por parte dos membros da comunidade” (JOAS, 1999, p. 130).

Provocamos (re)ações nos outros, mas não apenas em observar suas reações. A observação e a adaptação ao outro (ou ao seu lugar) é importante. Na relação entre o *eu* e o *outro* bakhtiniano há o processo de acabamento *um do outro*. Nessa negociação, plena de (des)entendimentos, a intencionalidade pode compor a cena. Será que foi isso que eu disse?

¹³ Referindo-se às ciências exatas.

¹⁴ Inserção minha.

Wagner: “Olhando sob esse prisma, sim, desde que se pense que tudo é intencional. Então, talvez esta seja nossa questão inicial: há intenção em tudo?” É comum ouvirmos a frase “Você entendeu de maneira errada; não foi isso que eu quis dizer!” E aí? Acho que provoca o acabamento, mas sem a intencionalidade. Ou não?

Nossa caminhada interativa no mundo da vida está repleta de intencionalidade, que é subjetiva e social. Se somos atores sociais, possuímos intenções, ainda que momentaneamente rechaçadas. A todo tempo interpretamos e elaboramos estratégias para a negociação com nossos pares.

O intencional, o coletivo, a interpretação e a negociação: Frant e Castro, e Lévy chegando com alguns pixels

As artes de pesquisar e de fotografar estão repletas de intenção, de imaginação. Embora a intencionalidade seja pessoal, a sua motivação pode ser coletiva. No prisma bakhtiniano, com a minha existência a partir do outro, a intencionalidade está impregnada de expectativa(s). Ela se materializa na medida em que o outro corresponde, atualiza (LÉVY, 1996). Portanto, em ambientes virtuais, atualizar é negociar os significados e redefini-los, montando uma nova rede semântica para novamente ser quebrada e modificada. E, como um pensamento se atualiza em um texto¹⁵ e um texto em uma leitura, cada interlocutor acrescenta um significado ao texto lido (LÉVY, 1996). Cada reedição busca um aprimoramento, uma atualização, um acabamento (BAKHTIN, 2011).

Apesar de fazermos incursões diversas, a interpretação que fazemos de uma paisagem é uma entre outras possíveis, pois muitos aspectos estão envolvidos nas percepções, viagens e interações. Quem analisa lança mão de alguns desses elementos e o pesquisador deve ter em mente a defesa da interpretação que produziu, buscando construir evidências para ela (FRANT; CASTRO, 2009), que é temporalmente produzida e negociada. Bakhtin (2011) enriquece essa ideia enfatizando que a interpretação dos sentidos é profundamente cognitiva, tem de entranhar-se na infinitude dos sentidos simbólicos e pode servir diretamente à prática vinculada às coisas.

¹⁵ Leia-se texto em sentido amplo, ou seja, não apenas escrito.

Somos sujeitos coletivos, temporais. Queremos estar reunidos, não porque nossa condição ou grupo social determina. Nossa vivência em um AVA é ajuste constante de pontos de vistas, de interrogantes, de acordos e tomadas de decisão. As mensagens postadas na plataforma são o ponto de encontro para a negociação. A vivência e a experiência compartilhada dos interlocutores são significativas para a construção do conhecimento no ambiente virtual.

Olá colegas, acredito que tem tudo a ver, pois como Joas menciona “a importância das negociações para os participantes, e se é ou não a mesma para todos eles; a observação da negociação por terceiros; o número e complexidade dos objetos da negociação, e finalmente as alternativas dos parceiros na negociação” (JOAS, p. 163). A troca, a vivência, experiência se fazem presente no ambiente do AVA, à medida que interagimos, cada um com sua opinião, seja concordando ou discordando estamos buscando alternativas e formalizando nosso conhecimento a partir da observação e fundamentação que foi contribuição do outro. Gisele

Em um AVA, podemos acessar, participar ou interagir (MARQUES; BAIRRAL, 2016). Nem todas estas ações podem ser vistas em um AVA. Participação pode ser uma mera presença, uma postagem para justificar um acesso, muitas vezes cobrado em programas formativos. O acesso ao ambiente idem. Todavia, interação implica em uma negociação, uma consideração do outro, como interlocutor e sujeito, pois o indivíduo aprende significados, valores e ações por meio da comunicação de símbolos com os outros (WOODS, 1999). A maneira como o outro corresponde pode ser redimensionada e, para isso, uma variedade de artefatos entram em cena.

Fotografar com Damásio, Geertz, Maturana e Varela: esperar, adaptar, capturar, descrever

Fotografar é uma arte contemporânea, sempre acompanhou a trajetória humana. Quando criamos fotogramas, muitas vezes o fazemos por uma orientação ou expectativa de um coletivo; como uma fonte de inspiração, de expansão do eu, de liberação e

fortalecimento de energias pessoais latentes. “A condição da ação coletiva é a existência de representações coletivas, constituídas na comunicação” (JOAS, 1999, p. 153).

Atualmente, ainda que pareça exagerada a quantidade de fotografias que fazemos com nossos celulares, ela serve, dentre outras coisas, para reunir pessoas e para colocá-las compartilhando experiências das mais variadas. Nossa capacidade de armazenamento, de compartilhamento e de localização, dentre outras, se reconfiguraram. Sem dúvida, essa reconfiguração sofreu influências com o desenvolvimento da tecnologia e seria muito difícil ser feita sem os dispositivos móveis e a sua integração de mídias e de aplicativos que, cada vez mais, funcionam de acordo com o perfil do seu usuário.

Cabe, portanto, destacar que entendemos tecnologia como um artefato semiótico e uma extensão do nosso corpo (BOLITE FRANT; CASTRO, 2009) em suas dimensões sensorial e emocional. Essa extensão traz implicações perceptivas, cognitivas e sociais. A evolução tecnológica e sua forma de apropriação está em constante interação com o ambiente, ou seja, a tecnologia influencia o meio e este também reage com (ou sobre) ela (MATURANA; VARELA, 2001). Tecnologia é uma criação humana.

“Nosso organismo é constituído pela parceria cérebro-corpo. Ele interage com o ambiente como um conjunto, não sendo a interação só do corpo ou só do cérebro” (DAMÁSIO, 1996, p. 95). “Se o corpo e o cérebro interagem intensamente entre si, o organismo que eles formam interage de forma não menos intensa com o ambiente que o rodeia e suas relações são mediadas pelo movimento do organismo e pelos aparelhos sensoriais” (DAMÁSIO, 1996) (p. 95, p. 97). Uma foto que tiramos modifica nossa percepção do cenário registrado. Muitas vezes temos de nos adaptar e as mudanças dessa/nessa paisagem também se reconfiguram em nossa percepção.

No tocante às imagens, Damásio (2005) enfatiza que qualquer símbolo que possamos conceber é uma imagem e essas imagens são a moeda corrente de nossa mente. Complementa o autor que imagem não se refere apenas à imagem visual e também não há nada de estático nas imagens. Na visão de Damásio, pensamento é uma palavra aceitável para denotar esse fluxo de imagens e pensamento não é feito apenas de imagens, mas por palavras e por símbolos abstratos não imagéticos (DAMÁSIO, 2005).

Tecnologia, interação corpo-ambiente, imagens, processamento, fluxo, (re)configuração continuam compondo o cenário interpretativo-simbólico como atores sociais. Interpretar é descrever. Descrever é interpretar¹⁶. Tenho utilizado a metáfora do amplificador

¹⁶ Ver Geertz (1926).

(aumentar um sinal) e a do fotógrafo (reunir e capturar momentos e contextos) para cartografar processos interativos em AVA (BAIRRAL, 2009).

Ao mapear parte do processo interativo, o formador, como fotógrafo interacionista, visa a potencializar um determinado sinal (simbólico) recebido (amplificador) no cenário. No processo analítico, acessamos empiricamente a esses sistemas de símbolos (fotos), inspecionando os acontecimentos e não arrumando entidades abstratas em padrões unificados (GEERTZ, 1926). Então, como os significados são armazenados por meio destes símbolos, o que faz o pesquisador é construir estratégias para ler nas entrelinhas, observar atentamente *pixels* e enxergar o que pode estar dentro ou fora da moldura ou no perímetro imaginário.

Caminhando com a *tartaruga gigante*, mas em passos pequenos

Quem não gosta de esperar não pode ser fotografado.
(SEBASTIÃO SALGADO, p. 9).

Nenhuma corrente de pensamento pode, sozinha, dar conta de nossas demandas atuais. Neste artigo, articulei alguns matizes referenciais ao principal propósito do interacionismo simbólico: a forma como as pessoas veem as coisas e constroem seus significados (WOODS, 1999). Embora as pesquisas que desenvolvemos tenham usos e tecnologias variadas (dobraduras em papel, calculadoras, softwares, dispositivos móveis etc.), as incursões teóricas feitas estiveram circunscritas à tecnologia informática, vista como artefato mediador e expansivo de nosso corpo.

Nos dias atuais, estar no mundo com a lente do IS implica considerar a intencionalidade e a expectativa dos sujeitos e o lugar de onde se manifestam; o contexto no qual a trama discursiva se estabelece; a simbiose sujeito-ambiente e os artefatos mediadores, que são simbólicos; o cenário onde o discurso está sendo efetivado e as diferentes formas de interação na produção de significados e de compartilhamento de informações, dentre outras. Nesse espectro, diferentes abordagens (não excludentes) de investigação podem ser usadas, por exemplo, pesquisa-intervenção, experimentos de ensino, pesquisa de *design*, etnografia, estudo de caso (ou multicasos).

Pesquisar é uma ação criativa, cautelosa, que demanda tempo de imersão no

cenário. Não é uma ação que se espera ter uma reação imediata e que atenda sempre às expectativas do pesquisador. Sintonizado com Woods (1999), defendo que a produção do conhecimento em uma investigação interacionista implica a ida para o terreno, para o cenário, para tirar fotos e não ficar idealizando imagens hipotéticas. As imagens são vivas e precisam ser feitas, registradas!

As tecnologias digitais e suas inovações nos trazem muitas praticidades; no entanto, estas também nos aprisionam, podem nos tornar consumidores e reprodutores acríticos. Muitas são as tentativas governamentais de engessamentos e padronizações de modelos. Se nos moldes convencionais não conseguirmos, teremos de fazer subversões e, para isso, as tecnologias digitais também nos auxiliam, e muito.

Particularmente, uma das minhas inquietações sobre a pesquisa em educação matemática no Brasil é a falta de uma originalidade ou de criação reflexiva de procedimentos ou roteiros, seja de arquitetura de ambientes de aprendizagem, seja de análise das interações deflagradas. Mesmo que determinado cenário ou modelo analítico não seja exitoso, cabe à investigação discutir e socializar avanços, limitações etc.

Nossas tomadas de decisão (pessoais, profissionais ou de pesquisa) estão pautadas em nossa concepção de mundo. Nossa forma de pesquisar deve instigar esses diferentes modos de ver e de construir significados, seja nos processos de ensino e de aprendizagem, seja na prática de investigar. Sempre instigo meus interlocutores a colocarem em prática o seu lado criador e instigador para olhar nas entre linhas de uma trama interativa. Para o caso da disciplina de mestrado cujo fórum foi a foto disparadora neste artigo, o livro de Assis e Marques (2017) traz resultados do aceite de estudantes nesta empreitada de *se aproximar de uma tartaruga, respeitá-la, adaptar-se a ela e fotografá-la*. Que não exterminemos as tartarugas!

Referências

BAIRRAL, M.; ARZARELLO, F.; ASSIS, A. Domains of manipulation in touchscreen devices and some didactic, cognitive and epistemological implications for improving geometric thinking. In: ALDON, G.; HITT, F.; BAZZINI, L.; GELLERT, U. (Ed.). *Mathematics and technology: a CIEAEM source book*. New York: Springer, 2017. p. 113-142.

BAIRRAL, M. A. O valor das Interações Virtuais e da Dinâmica Hipertextual no Desenvolvimento Profissional Docente. *Quadrante*, Lisboa, v. 12, n. 2, p. 53-87, 2003.

BAIRRAL, M. A. *Discurso, interação e aprendizagem matemática em ambientes virtuais a distância*. Rio de Janeiro: Edur, 2007.

BAIRRAL, M. A. *Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação e Educação Matemática*. Rio de Janeiro: Edur, 2009. 1. v.

BAIRRAL, M. A. Materiais curriculares educativos online como uma estratégia ao desenvolvimento profissional em matemática. *Zetetiké*, Campinas, v. 24, n.45, p. 75-92, 2016.

BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal*. Tradução de Paulo Bezerra. 6 ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.

BOLITE FRANT, J. Implicações das Teorias de Corporeidade e Linguagem para a sala de aula de Matemática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, São Paulo, v. 7, n. 2, p.148-165, 2014.

BOLITE FRANT, J.; CASTRO, M. R. Um modelo para analisar registros de professores em contextos interativos de aprendizagem. *Acta Scientiae*, Canoas, v. 11, n. 1, p.31-49, 2009.

DAMÁSIO, A. R. *O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano*. Tradução de Dora Vicente e Georgina Segurado. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DAMÁSIO, A. R. *O mistério da consciência: do corpo e das emoções ao conhecimento de si*. Tradução de Laura T. Motta. 7 ed. São Paulo: Companhia Das Letras, 2005.

ESTEBAN, M. P. S. *Pesquisa qualitativa em educação. Fundamentos e tradições*. Tradução de Miguel Cabrera. Porto Alegre: AMGH, 2010.

GEERTZ, C. *A Interpretação das Culturas*. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1926.

JOAS, H. Interacionismo simbólico. In GUIDDENS, A.;TURNER, J. (Ed.).*Teoria social hoje*. São Paulo: EdUNESP, 1999. p. 127-174.

LÉVY, P. *O que é o virtual?* Rio de Janeiro: Editora 34, 1996.

MARQUES, R.; BAIRRAL, M. A. Acessar ou interagir? Uma análise em Disciplinas da Licenciatura em Matemática no CEDERJ. *EAD em Foco*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 3, p. 39-49, 2016.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. *A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana*. Tradução de Humberto Mariotti e Lia Diskin. 9 ed. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MOLON, S. I. *Subjetividade e Constituição do Sujeito em Vygotsky*. Petrópolis: Vozes, 2003.

SFARD, A. *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses and mathematizing*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2008.

STAHL, G. Mathematical discourse as group cognition. In STAHL, G. (Ed.).*Studying virtual math teams*. New York: Springer, 2009. p. 31-40.

WOODS, P. *Investigar a arte de ensinar*. Porto: Porto Editora, 1999.

XAVIER, G.; BAIRRAL, M. Fórum de discussão online: experiências e formação continuada em matemática. *Cadernos de Pesquisa*, São Luís, v. 24, n. 1, p. 101-113, 2017.

A Pesquisa em Educação Matemática: a Investigação da Atividade Pedagógica a Partir da Teoria Histórico-Cultural

Elaine Sampaio Araújo
Wellington Lima Cedro
Silvia Pereira Gonzaga Moraes
Carolina Picchetti Nascimento
Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes
Manoel Oriosvaldo de Moura¹

Introdução

Iniciamos este texto² com uma pergunta: diante de diferentes perspectivas teórico-metodológicas existentes no campo das pesquisas em Educação, o que pode nos levar a uma determinada opção teórica como fundamento da pesquisa em Educação Matemática? A resposta genérica a essa pergunta é que essa escolha depende da compreensão que se tenha sobre a *matemática* como uma área de conhecimento, sobre a função da Educação (escolar) e sobre os modos de apropriação do conhecimento matemático. Nesse sentido, a “escolha” de uma teoria nos coloca, sempre, no campo da ação teórico-metodológica e política no mundo.

Isso acontece pelo fato de que pesquisar em Educação significa investigar questões relacionadas aos seres humanos em seu próprio processo histórico e social de

¹ Os(As) autores(as) e as respectivas instituições: Elaine Sampaio Araújo (USP/RP); Wellington Lima Cedro (UFG/GO); Silvia Pereira Gonzaga Moraes (UEM/PR); Carolina Picchetti Nascimento (USP/RP); Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes (UFSM/RS) e Manoel Oriosvaldo de Moura (USP/SP).

² Este trabalho é resultado dos estudos desenvolvidos no GEPAPe em torno da questão da investigação em educação. Como síntese desse processo de estudo foi publicada a obra “Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural”, pela Editora Loyola.

humanização. Essa afirmação faz com que a pesquisa educacional compreenda uma diversidade de questionamentos de variadas conotações que tem em comum a relação com o desenvolvimento dos sujeitos singulares, das comunidades e da própria sociedade.

A pesquisa educacional pode assumir diferentes dimensões, por exemplo, “a formação de professores”, “os modelos didáticos de ensino”, “as situações de aprendizagem”, “os conteúdos curriculares”, “o sucesso ou fracasso escolar”, “as avaliações institucionais”, entre outros. Essa diversidade de temáticas abrange, também, uma variedade de possibilidades teórico-metodológicas para se abordar cada uma dessas temáticas. Assim, o que nós temos é um contexto em que não existe somente uma diversidade de vias de acesso que permite o desvelamento dos questionamentos educacionais, existe, também, uma pluralidade de possíveis modos de percorrer estes caminhos. Essas vias e esses caminhos constituem os métodos e procedimentos utilizados no desenvolvimento das pesquisas educacionais.

Neste texto, argumentaremos sobre essas razões teórico-políticas que nos fizeram e fazem como coletividade de estudo e pesquisa (o GEPAPe – Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Pedagógica) a fundamentarmos na THC para realizarmos as investigações sobre o ensino e aprendizagem em matemática. Nossa caminho será discutir a pesquisa em Educação Matemática como atividade – na perspectiva de Leontiev (1978) – apresentando algumas sínteses de nosso percurso ao longo de 15 anos de investigação em busca da compreensão: a) da Atividade Pedagógica; b) da matemática como produto da atividade humana; c) dos processos teórico-metodológicos para a determinação do objeto de pesquisa nos momentos de apreensão, análise e exposição dos objetos investigados.

A despeito de essas discussões serem expostas como síntese do movimento investigativo do grupo, nós consideramos que tais sínteses representam, também, um novo ponto de partida, pois permitem disparar questões, problemas e esboços de superações para a necessária tarefa de sistematizarmos um método de investigação para a atividade de pesquisa em Educação Matemática fundamentada na THC. Assim, defendemos como tese geral: fundamentar-se na THC para as investigações em Educação Matemática significa assumir a Atividade Pedagógica como o objeto geral de pesquisa, compreendendo-a como unidade dialética entre a atividade de ensino e a atividade de estudo de matemática. Essa compreensão sobre o objeto de pesquisa se desdobra em ações de investigação que buscam apreender a unidade entre a formação docente e a formação dos estudantes.

A atividade pedagógica como objeto das pesquisas em Educação Matemática

Nossa afirmativa inicial é a de que o objeto central da pesquisa em Educação é a investigação sobre os processos que regem as ações que tenham por objetivo aprofundar os conhecimentos sobre a Atividade Pedagógica e sobre o seu impacto nos processos de formação dos sujeitos que a concretizam. Desse modo, entendemos que esse é, também, o objeto geral das pesquisas em Educação Matemática.

Assumir como objeto de estudo a Atividade Pedagógica, na THC, implica o estudo das relações entre o ensino e a aprendizagem que se estabelecem com base na significação social e no sentido pessoal (LEONTIEV, 1978) em relação ao conjunto de conhecimentos produzidos historicamente pela humanidade. Tomamos como central a necessidade de conhecer a dinâmica entre o ensinar e o aprender como fonte de desenvolvimento dos sujeitos que são parte dessas atividades. O ensino como atividade de trabalho para o professor e o aprender na dimensão da atividade de estudo do aluno.

E o que é a atividade de ensino hoje? Entendemos que, na dimensão da Atividade Pedagógica, ela é a que possibilita a reconstituição histórica da significação, isto é, do processo que reificou em linguagem o que resultou da síntese das atividades humanas que foram sendo significativas nos processos interativos para as soluções de problemas advindos do convívio entre os homens ao satisfazerem as suas necessidades. Significação é aqui entendida como processo de representação cristalizada da experiência social e fundamental para a formação da consciência humana, como afirma Leontiev (1978, p.101): “A significação é, portanto, a forma sob a qual um homem assimila a experiência generalizada e refletida”. A apropriação desses conhecimentos, na qualidade de conhecimento teórico, se configura como uma ferramenta simbólica, como uma ação mental, que permite manter o ciclo da produção do conhecimento.

Os conhecimentos, fixados em conceitos, foram produzidos em atividades compartilhadas para a concretização das necessidades humanas ao longo da história particular das comunidades, que foram sendo generalizadas e se transformando em formas genéricas constitutivas do humano. O processo de significação do conceito tem possibilidade de se realizar se o sujeito (professor ou estudante) tiver a dimensão de seu movimento histórico, aqui entendido nas suas duas dimensões: a gênese – condições que permitiram determinado conhecimento ser produzido e o desenvolvimento do próprio

conhecimento – seu movimento histórico chegando ao contexto “atual”, um sistema de conceitos composto pelas suas formas mais simples e as mais desenvolvidas.

A recuperação da gênese do conceito matemático (por exemplo, os conceitos de “fração”, “números racionais”, ou mesmo de “número”) não se confunde com um “recurso didático” com o qual o professor elabora uma “narrativa” sobre a história desse conceito. A sua função principal é permitir ao professor criar situações de ensino que materializem os *produtos e processos* da atividade humana que possibilitaram a elaboração de tal conceito. Por essa razão, podemos considerar que os conceitos matemáticos sintetizam determinadas necessidades fundamentais surgidas na prática social para lidar com a relação “qualidade-quantidade”, bem como os meios que foram sendo criados para atender àquelas necessidades. Nossa compreensão é que essas necessidades, tomadas de forma concisa ou em seus aspectos essenciais, podem se manifestar para os sujeitos da Atividade Pedagógica como problemas autênticos de sua atividade de ensino ou de estudo da matemática, o que cria as bases para que o aprendizado de um determinado conceito seja percebido por esse sujeito como uma necessidade real, ou seja, um meio para resolver um determinado problema com base na compreensão da relação dialética “qualidade-quantidade”.

Assim, situações de ensino criadas tendo por base a “gênese do conceito matemático” buscam concretizar na Atividade Pedagógica a premissa de que para se apropriar de um conhecimento “[...] a criança tem de efetuar a seu respeito uma atividade prática ou cognitiva que responda de maneira adequada (o que não quer dizer de maneira forçosamente idêntica) à atividade humana que eles [conceitos] encarnam” (LEONTIEV, 1978, p. 167).

Essa compreensão sobre a Atividade Pedagógica apresenta-se como um produto e uma premissa do movimento investigativo que vem sendo realizado nas pesquisas desenvolvidas pelo GEPAPe-USP, apoiada nos princípios teórico-metodológicos da Atividade Orientadora de Ensino (AOE).

Essas pesquisas tomam por eixo de análise, para a compreensão dos fenômenos da educação, os pressupostos teórico-metodológicos da teoria histórico-cultural e, de modo especial, da Teoria da Atividade [...] nas suas relações com o materialismo histórico-dialético. Nessa perspectiva, a atividade humana é tomada como unidade básica para a compreensão dos processos de desenvolvimento humano presentes na educação escolar, esta entendida como um complexo de sistemas de atividades. (MOURA, 2010, p. 9).

Nessa perspectiva, a AOE constitui-se em um modo geral de organização do ensino, no qual o seu conteúdo principal é o conhecimento teórico e o seu objeto é a formação da personalidade do sujeito, no movimento de apropriação destes conhecimentos, seja o sujeito professor, seja o sujeito estudante.

Considerar a AOE como princípio para a compreensão teórica do fenômeno educativo e para a investigação de diversos aspectos particulares da Atividade Pedagógica (por exemplo, a formação de professores, a análise do objeto de ensino, as políticas públicas, as propostas curriculares, a formação do pensamento teórico pelo escolar), foi nos permitindo sistematizar o que se constituiria na relação essencial da mesma: o movimento lógico-histórico do conceito como objetivação da atividade humana e os modos de ação para a apropriação destes conhecimentos pelos sujeitos. Essas duas dimensões da Atividade Pedagógica constituem-se em fundamento tanto para a organização do ensino quanto para a organização das pesquisas em Educação, mais especificamente no campo da educação matemática. Como consequência, tal unidade comprehende a prática pedagógica e a prática de pesquisa em educação matemática como fenômenos interdependentes.

Nos termos que temos defendido a pesquisa em Educação, tomando-se por base os pressupostos da THC, ela concretiza-se como uma atividade. Características da pesquisa como atividade valem ser apresentadas: conter a síntese de um projeto coletivo; ter uma necessidade coletiva; ter um plano de ação coordenado; coincidir motivo com objeto e, sobretudo, ser dos sujeitos:

Isto é, deve provocar no sujeito uma necessidade de solucionar algum problema. Ou, melhor ainda: ter sua nascente numa necessidade. Esta, por sua vez, só aparece diante de um problema que precisa ser resolvido e cuja solução exige uma estratégia de ação. (MOURA, 2000, p. 34).

Desse modo, o problema da pesquisa volta-se para o estudo de um objeto que tem seu nascedouro em um motivo que não é de ordem apenas individual; pelo contrário, ele deve estar assentado em uma necessidade social, o que implica na compreensão da finalidade social da investigação. Isto é, o problema da pesquisa converte-se em um motivo, como aquele que mobiliza toda a realização da atividade de pesquisa e, portanto, o motivo encontra-se orientado a um determinado objeto. Está é a dimensão orientadora da pesquisa como atividade que considera que:

[...] o homem reflete a realidade não apenas tal qual ela existe imediatamente mas também como pode e deve ela ser para as necessidades sociais dele. Voltando desde o início para a satisfação das necessidades práticas do homem, o conhecimento cria não raro imagens de objetos que não foram observados na natureza, mas devem e podem ser realizáveis na prática. A pesquisa autenticamente científica está imediatamente voltada para a procura de formas e ideias segundo as quais o mundo deve ser mudado. (KOPNIN, 1978, p.2 28).

Com base nessa dimensão orientadora, definem-se ações de execução da pesquisa, quais sejam: identificação com e do objeto particular; indicação de objetivos: formativos (sociais) e investigativos (científicos); a definição de operações de investigação, consideradas as condições objetivas de realização da investigação.

A seguir, passaremos a discutir um pouco mais sobre a dimensão executora da pesquisa como atividade, ações que vão da apreensão da realidade à análise do material e dessa à sistematização e apresentação dos resultados.

A atividade de pesquisa e a pesquisa como atividade: um olhar para o projeto OBEDUC-GEPAPE

Ao assumirmos a pesquisa como atividade, defendemos a unidade entre forma e conteúdo: *o que* nós queremos conhecer, porque ainda não é conhecido e *como* faremos. Temos, assim, uma unidade entre o objeto e o método da pesquisa.

Para exemplificar essa forma de compreender e organizar a pesquisa em Educação Matemática, apresentaremos e discutiremos um projeto de pesquisa desenvolvido pelo GEPAPE no âmbito do Programa Observatório da Educação (OBEDUC), considerando-o em seus momentos de apreensão, análise e exposição da investigação sobre a Atividade Pedagógica.

A organização do ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, orientada pela THC, foi o objeto investigado no âmbito do projeto “Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Princípios e práticas da organização do ensino” financiado pelo OBEDUC da CAPES³ (Edital 2010). Assumimos esse objeto de pesquisa

³ A organização do projeto deu-se em forma de núcleos em rede, envolvendo quatro instituições: USP/São Paulo (coordenado pelo Prof. Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura, também coordenador geral); USP/Ribeirão Preto

permite-nos revelar uma particularidade do objeto geral da pesquisa em Educação Matemática, a Atividade Pedagógica. Isto significa considerar que a “organização do ensino de matemática” se configura como uma das múltiplas determinações do fenômeno Atividade Pedagógica, ao mesmo tempo em que, na qualidade de objeto particular de investigação, também apresenta suas próprias determinações.

Ao objetivo principal de “investigar as relações entre o desempenho escolar dos alunos, representado pelos dados do INEP e a organização curricular de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental” concorreram as seguintes perguntas da pesquisa: “o que há por trás dos números que indicam o baixo desempenho dos estudantes brasileiros em matemática? Vamos mal em matemática por quê? O que ocorre no ensino de matemática nessas escolas? E, talvez o mais importante: esses números podem subsidiar encaminhamentos para uma proposta de ensino que tenha a participação dos professores?” (MOURA et al., 2010, p. 7). A seguir, procuraremos explicitar o movimento de pesquisa considerando os momentos de apreensão da realidade, análise e exposição do fenômeno investigado, de forma a apresentar uma síntese sobre como o projeto OBEDUC-GEPAPe foi desenvolvido como atividade.

O movimento de pesquisa no projeto OBEDUC-GEPAPe: apreensão da realidade, análise e exposição do fenômeno

É comum na literatura sobre metodologia de pesquisa, a definição de “fases” da pesquisa. Frequentemente encontramos o termo “coleta de dados”, relacionado ao momento inicial da investigação na qual se obterá o seu material empírico. Segue-se, então, a fase de “análise” desses dados que permitirá a produção e a discussão dos resultados da investigação. Ainda que esses momentos da investigação sejam, em termos genéricos, válidos, o conteúdo de cada um deles, bem como o modo específico com o qual estão relacionados em uma pesquisa, fundamentada nos princípios teórico-metodológicos da THC, precisam ser explicitados.

(coordenado pela Profa Dra. Elaine Sampaio Araújo); UFSM (coordenado pela Profa Dra. Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes); UFG (coordenado pelo Prof. Dr. Wellington Lima Cedro). Cada núcleo foi composto por uma equipe de bolsistas formada por estudantes de pós-graduação, estudantes de graduação e por professores da Educação Básica. Além destes sujeitos, contamos com a colaboração de pesquisadores de outras instituições vinculados ao GEPAPe.

O projeto do OBEDUC-GEPAPe, ao assumir a organização do ensino como seu objeto de investigação, o fez na perspectiva de que o ensino, como uma das múltiplas determinações da Atividade Pedagógica, pode revelar a unidade entre a atividade de ensino e a atividade de estudo. Para tal, partiu-se de uma ideia inicial sobre o movimento de análise desse *fenômeno* (a organização do ensino), ideia essa materializada como um conjunto de princípios teórico-metodológicos:

- o movimento lógico-histórico do conceito como base para a determinação dos conhecimentos a serem ensinados em matemática;
- a unidade dialética entre objetivação e apropriação;
- a condição da atividade prática do sujeito como determinante do desenvolvimento psíquico;
- o conceito teórico como expressão de um determinado sistema de conceitos;
- a coletividade como meio fundamental de realização da atividade humana.

A despeito do caráter abstrato de tais princípios, eles representam uma primeira determinação em relação ao movimento investigativo, isto é, determinam o processo de apreensão da realidade a ser analisada e, assim, a forma de aproximação do pesquisador à dimensão singular e imediata dessa realidade. Razão pela qual consideramos que a ação inicial de pesquisa não se refere a coletarmos dados sobre a organização do ensino, mas apreender esse fenômeno para além de sua existência empírica e imediata.

Consideramos que o movimento de apreensão da realidade a ser investigada não é o mesmo que “separar” um ou outro aspecto empírico; “coletar” um ou outro dado para a análise, mas refere-se fundamentalmente a revelar um determinado aspecto dessa realidade em seu próprio desenvolvimento. Tomando como exemplo o objeto de pesquisa do OBEDUC-GEPAPe (a “organização do ensino de matemática”) tratou-se da ação de transformar *em processo* um dos fatos mais corriqueiros e imediatamente visíveis da organização do ensino, um fato com o qual os sujeitos (professores e estudantes) deparam-se cotidianamente e que materializa parte da intencionalidade pedagógica do professor que ensina matemática: as “tarefas de ensino”. Ao serem reveladas como processo, como fenômeno em desenvolvimento, coloca-se em evidência para análise as diferentes condições (tanto aquelas já existentes quanto aquelas que podem vir a existir) que permitem a produção dessas “tarefas de ensino”.

Colocar esse “fato corriqueiro” da organização do ensino *em processo* não é, contudo, ação corriqueira ou imediata para a atividade de pesquisa. Ao contrário, é ação planejada

e que se apresenta como uma das ações centrais para *apreender* o objeto “organização do ensino”. Essa nossa afirmação só pode ser compreendida como expressão daqueles princípios teórico-metodológicos que dissemos nos fundamentar como ponto de partida. Aqui, as abstrações desses princípios começam a ganhar concretude: era preciso criar entre professores, estudantes e pesquisadores participantes do OBEDUC-GEPAPe um *movimento coletivo de elaboração de tarefas de ensino de matemática como um meio para revelar e apreender o objeto “organização do ensino de matemática”*.

Como justificar essa ação de pesquisa, que a princípio é algo próprio da atividade de ensino, como o principal meio adotado pelo grupo para a apreensão da realidade em uma pesquisa em Educação Matemática? A primeira consideração é a compreensão de que somente nesse processo de elaborar, ministrar e avaliar coletivamente situações de ensino pode-se suscitar a manifestação da unidade fundamental da Atividade Pedagógica: a relação entre o movimento lógico-histórico do conceito matemático como objetivação da atividade humana em relação ao controle de quantidades e os modos de ação didáticos para a apropriação destes conhecimentos pelos sujeitos. Partindo-se, assim, da necessidade da atividade do professor que ensina matemática (e que irá organizar o ensino desses conhecimentos), procura-se criar, para os sujeitos participantes da pesquisa, novas necessidades: a necessidade de estudo dos conceitos matemáticos em sua gênese e como parte de um determinado sistema de conceitos e a necessidade de estudo de modos específicos para a organização do ensino *desses mesmos conceitos*.

Coloca-se em evidência para a análise, assim, as demais relações que compõem o processo de “criação de tarefas de ensino” e que podem contribuir para evidenciar o objeto *organização do ensino*, por exemplo, a relação entre o ideal (as intencionalidades pedagógicas) e as condições singulares para a materialização desse ideal; a formação do professor e a formação dos estudantes; os currículos propostos para o ensino de matemática e esses currículos em ação na prática pedagógica dos sujeitos que ensinam matemática, os significados sociais em relação à matemática e os sentidos pessoais para se engajar com o ensino e a aprendizagem dos conceitos matemáticos.

Para reconstituir esse processo de desenvolvimento do *fenômeno “organização do ensino de matemática”* com base nas “tarefas de ensino”, pode-se utilizar diversos *procedimentos e instrumentos* investigativos: a observação de campo e o uso de um diário de campo para registro; entrevistas e grupo focal; experimentos formativos e didáticos; análise documental, entre outros.

No projeto OBEDUC-GEPAPe, esses procedimentos e instrumentos materializaram-se de acordo com as particularidades de cada núcleo (com relação à dinâmica e estrutura de funcionamento), tornando-se, assim, ações concretas gerais. Essas ações permitem-nos produzir um determinado material que representa um *momento* do fenômeno investigado e é baseado nele que poderemos analisá-lo a fim de determinar os nexos conceituais ou as relações essenciais e necessárias que compõem o objeto “organização do ensino de matemática”.

Notemos, então, que nas discussões metodológicas sobre os diversos procedimentos para a apreensão da realidade não podemos estabelecer *a priori*, descolado do objeto particular e concreto de uma investigação, qual desses procedimentos apresenta-se como “mais” adequado para uma investigação que pretenda reproduzir o movimento concreto de um determinado fenômeno. Tampouco basta dizer que “tudo” serve ou será utilizado. Da mesma forma que o procedimento de “análise documental” de registros históricos não garante por si mesmo a realização de uma análise histórica do fenômeno, um “experimento didático” relacionado à elaboração de “tarefas de ensino de matemática” não garante que criemos as condições necessárias para se analisar um fenômeno organização do ensino em seu processo de desenvolvimento. O momento da apreensão da realidade permitirá ao pesquisador explicitar a tensão entre o que já se tem produzido e as novas determinações sobre o que será investigado. É nessa dialética que se produzirá o conhecimento novo, na relação de superação, por incorporação, entre o conhecimento produzido e o que está sendo elaborado. Ela também permitirá “apoderar-se da matéria” (MARX, 2006, p. 28) investigada em suas diferentes manifestações.

Nesse sentido, esses procedimentos para a apreensão da realidade criam as condições para a realização do *primeiro movimento analítico* de uma investigação: a determinação das relações essenciais ou da “unidade de análise” (VIGOTSKI, 2009) do objeto investigado. Uma vez explicitadas essas relações essenciais que constituem o fenômeno, o mesmo poderá e deverá ser analisado tomando-se por base tais relações. Nesse segundo movimento, os resultados obtidos produzem a análise como uma expressão do movimento de *exposição* dos resultados alcançados. Como isso pode ser feito?

A resposta a pergunta tem sido buscada tendo como referência o conceito de isolado, tal como o concebe Caraça (1989, p. 112): “uma secção da realidade, nela recortada arbitrariamente. Esse recorte é para estudo [...] de modo a compreender nele todos os fatores dominantes”. Dessa forma, o significado de isolado tem outro sentido em

relação ao que normalmente atribuímos a esse vocábulo. Ele é utilizado como princípio metodológico da dialética que toma uma unidade (pertencente ao todo) para análise. Recorremos ao conceito de isolado para explicitar o fenômeno no sistema de relações, fundamental para chegarmos a unidade de análise. O ponto de partida será a realidade caótica e aparente (empiria), que por meio das abstrações – captação das diferentes manifestações do fenômeno pelo pensamento que, pela teoria, chega a uma nova compreensão do fenômeno (concreto pensado).

Poderíamos dizer que o sentido de isolado pretendido por Caraça (1989) aproxima-se do que Vigotski, ao tratar da questão do método, definiu como unidades de análise:

Com o termo unidade queremos nos referir a um produto de análise que, ao contrário dos elementos, conserva todas as propriedades básicas do todo, não podendo ser dividido sem que as perca. A chave para a compreensão das propriedades da água são as moléculas e seu comportamento, e não seus elementos químicos. A verdadeira unidade da análise biológica é a célula viva, que possui as propriedades básicas do organismo vivo. (VYGOTSKY, 1991, p.4).

Determinar o isolado⁴ ou a unidade mínima de análise de um fenômeno é, nesse sentido, um primeiro produto da análise. Isso se dá porque a análise, ao lidar com a investigação de um determinado fenômeno empírico, propondo modificações no mesmo no plano da análise, nos permite determinar as relações essenciais e necessárias que organizam o fenômeno em questão. Ao mesmo tempo, esse primeiro produto da análise passa a ser um novo ponto de partida para a própria análise, criando as condições para que voltemos a analisar o fenômeno (que inicialmente se apresentou como concreto caótico, desorganizado) de posse das mediações abstratas necessárias para a sua compreensão como fenômeno na qualidade de concreto pensado. Neste segundo movimento da análise, o produto converte-se em resultado da exposição.

No projeto OBEDUC-GEPAPe, as relações essenciais do seu objeto – organização do ensino – foram determinadas com base em quatro focos de análise: A Formação de Professores; A Organização do Ensino por meio da AOE; O Currículo e os Conteúdos de Ensino da Matemática; e O Sistema de Avaliação e os Programas de Formação de Professores.

⁴ Para uma discussão mais aprofundada sobre este tema sugerimos a leitura de Moura (2000).

O foco na *Formação de Professores* revelou as ações que podem ser desencadeadoras do movimento formativo de professores e futuros professores que ensinam matemática, tomando-se por base a compreensão das possibilidades de aprendizagem por meio das mediações culturais do professor, tanto com o seu objeto (o ensino) quanto com seus pares. As relações essenciais da *Organização do Ensino por meio da AOE* permitiram evidenciar o impacto que a AOE, na condição de princípio teórico-metodológico para organização do ensino de matemática, teve no âmbito do projeto. Tomar como foco de análise *O Currículo e os Conteúdos de Ensino da Matemática* possibilitou assumir que a significação do currículo é processo vivenciado por aqueles que tomam consciência do seu papel como organizador de atividades de ensino envolvendo conteúdos matemáticos. *O Sistema de Avaliação e os Programas de Formação de Professores* evidenciou que o modo de superar o panorama crítico na Educação brasileira implica na compreensão de dois aspectos: a medida de impacto que as avaliações externas causam nas escolas brasileiras; e em que medida os programas de formação docente que compõem o conjunto de políticas públicas constituem efetivamente como espaços de aprendizagem e desenvolvimento docente.

A análise, por meio dessas unidades, foi sistematizada em 24 pesquisas de mestrado e doutorado desenvolvidas ao longo dos 5 anos do projeto⁵, conforme apresentado do Quadro 1.

Quadro 1 – Distribuição das pesquisas realizadas com base no foco de análise

| Foco de Análise | Pesquisas |
|--|-----------|
| A Formação de professores | 06 |
| A organização do ensino por meio da AOE | 06 |
| O currículo e os conteúdos de ensino | 05 |
| O sistema de avaliação e os programas de formação de Professores | 07 |

Fonte: Elaborado pelos autores

No projeto OBEDUC-GEPAPe, a resposta à pergunta que norteou esta pesquisa (o que há por trás dos números que indicam o baixo desempenho dos estudantes

⁵ ⁴Em Araújo e Moura (2016), Cedro e Lopes (2016), Lopes, Araújo e Marco (2016) e Moura e Cedro (2016) encontramos alguns dos resultados destas teses e dissertações.

brasileiros em matemática?) permitiu identificar a organização do ensino como elemento determinante dos resultados obtidos pelos estudantes. E considerar a organização do ensino como elemento central implica, no nosso entendimento, sustentado pela THC, assumir a Educação como *atividade*. Como uma de nossas teses, assumimos que o currículo deve ter em seu cerne o movimento lógico-histórico do conceito, de forma a possibilitar a apropriação, em conteúdo e forma, das experiências sociais da humanidade. Nesse sentido, os nexos conceituais configuram-se como fundamento para a organização das atividades de ensino.

Mas quais são as características essenciais para serem desenvolvidas em um currículo com base no que estamos propondo? No trabalho investigativo, podemos destacar duas: uma delas relaciona-se com a compreensão do sujeito sobre as ações que desenvolve e os motivos para tal (como planeja, como organiza as ações e como avalia de forma autônoma, tendo o Coletivo como referência); a outra característica diz respeito à compreensão de que o conceito carrega a história do desenvolvimento humano, ou seja, o modo geral de ação (VIGOTSKI, 2009). Portanto, o ensino deve criar as condições para que o sujeito se aproprie dos conceitos. Essa apropriação, certamente, incidirá no desempenho dos estudantes não somente nas avaliações externas, mas, sobretudo, no próprio processo de aprendizagem nas situações escolares. Com isto, concebemos um novo modelo de avaliação externa, que é externa à escola, mas não ao processo de ensino e aprendizagem. Como forma de concretizar essa concepção, propomos o currículo como *atividade*, no qual se definem como elementos:

- Os eixos articuladores do currículo são os nexos conceituais.
- A análise do processo histórico estabelece as bases para o desenvolvimento desses nexos conceituais, porque a História é a história das necessidades/problems que a humanidade enfrentou e das soluções apresentadas, na qual se revela o processo humano de criação do conhecimento que, no movimento dialético de análise e síntese, tem sua validade conferida pela prática social, que é sintetizada no conceito.
- O desenvolvimento do conceito com base em um problema desencadeador que representa as possibilidades de constituição dos nexos conceituais na atividade de ensino.
- A AOE como possibilidade de dar movimento aos processos formativos e de apropriação dos conceitos.

- O currículo geral é organizado pelos objetos de ensino; com base nestes elementos, as escolas organizam seus “currículos” (seleção de conteúdos, atividades de ensino específicas etc.).

Tomando-se por base a compreensão da pesquisa como atividade, podemos nos perguntar: como expor o processo de investigação realizado? Ainda que, nos limites deste texto, não possamos discorrer com maior profundidade sobre o método de exposição, consideramos necessário retomar um princípio do materialismo histórico-dialético: a inter-relação entre o método de exposição e o método de investigação, embora eles estejam interligados dialeticamente pelo objeto pesquisado.

É mister, sem dúvida, distinguir, formalmente, o método de exposição do método de pesquisa. A investigação tem de apoderar-se da matéria, em seus pormenores, de analisar suas diferentes formas de desenvolvimento e de perquirir a conexão íntima que há entre elas. Só depois de concluído este trabalho é que se pode descrever, adequadamente, o movimento real. Se isso se consegue, ficará espelhada, no plano ideal, a vida da realidade pesquisada, o que pode dar a impressão de uma construção *a priori* (MARX, 2006).

Considerar esses dois momentos distintos, mas interdependentes, na produção da pesquisa em Educação, mais especificamente na Educação Matemática, significa considerar, como defendeu Marx, que o ponto de partida de estudo de um fenômeno é o real imediato que pelo pensamento, no movimento das abstrações produzidas na análise do fenômeno, possibilita que ele seja reproduzido de modo que este real seja reconstruído e possa ser exposto criticamente. Nas pesquisas em Educação Matemática realizadas no âmbito do GEPAPe, temos adotado o conceito de *episódio* (MOURA, 2000) para a exposição da investigação. Acreditamos que esses se configuram como a expressão do isolado, ou seja, os episódios estruturam e revelam as unidades de análise realizadas do fenômeno pesquisado.

Por meio dos episódios, temos não apenas a organização dos dados, mas, sobretudo, um modo de exposição que recompõe o fenômeno em sua totalidade, em uma nova síntese, explicitando o movimento lógico-histórico da pesquisa e os modos de ação para a compreensão teórica do objeto, de forma que a exposição se constitui como produto do segundo movimento de análise, como afirmado anteriormente. Nesse sentido, os episódios se relacionam com os isolados, há coincidência, mas não identidade, ou seja, em uma unidade dialética, os isolados se configuram como conteúdos de análise e os episódios como forma de expor a análise de modo a evidenciar as unidades de

análise que permitiram compreender o fenômeno em seu processo de mudança. Com relação à estrutura, os episódios podem se organizar por meio de cenas que buscam revelar as múltiplas determinações, as relações essenciais que possibilitam compreender o fenômeno para além da aparência, do imediato.

Todavia, a questão que se apresenta não está na especificidade de expor a pesquisa por episódios, mas na garantia de que o método de exposição revele a coincidência (e não a identidade) com o método de investigação. O que implica que no movimento de exposição da análise se fale com a teoria e não da teoria. O que de fato é necessário é a explicitação do movimento do pensamento acerca do fenômeno que permitiu superar os dados sensíveis imediatos e produzir um nível de abstração que corresponda à explicação teórica da realidade estudada.

Em busca de uma síntese

Recordemos que Kopnin (1978) afirma que o método são os procedimentos baseados nas leis objetivas, que possibilitam a sucessiva interpretação e transformação da realidade para a obtenção de novos resultados. Nessa perspectiva, reforçamos que conceber a pesquisa como atividade implica na compreensão intrínseca entre conteúdo e forma, ou seja, temos que relacionar o que nós queremos conhecer, porque ainda não é conhecido; com o modo como faremos. Daí, depreende-se que existe uma relação dialógica e dialética entre o objeto (conteúdo) e o método da pesquisa (forma). Essa relação leva à compreensão de que o objeto e o método de pesquisa são apresentados inicialmente, por meio do conhecimento e da intervenção do pesquisador sobre o fenômeno, para depois serem estruturados e exibidos em uma forma mais desenvolvida, em uma nova síntese.

Desse movimento, surge a necessidade de considerar o objeto da pesquisa, assim como o conhecimento já produzido em torno dele, na dimensão lógico-histórica, isto é, como atividade humana objetivada na realidade prática e no conhecimento sobre essa realidade. Somente, com base nesse movimento poderemos perceber e compreender o fenômeno de um modo que, potencialmente, permita-nos ir em direção a sua essência; e, portanto, superar a aparência externa (Figura 1).

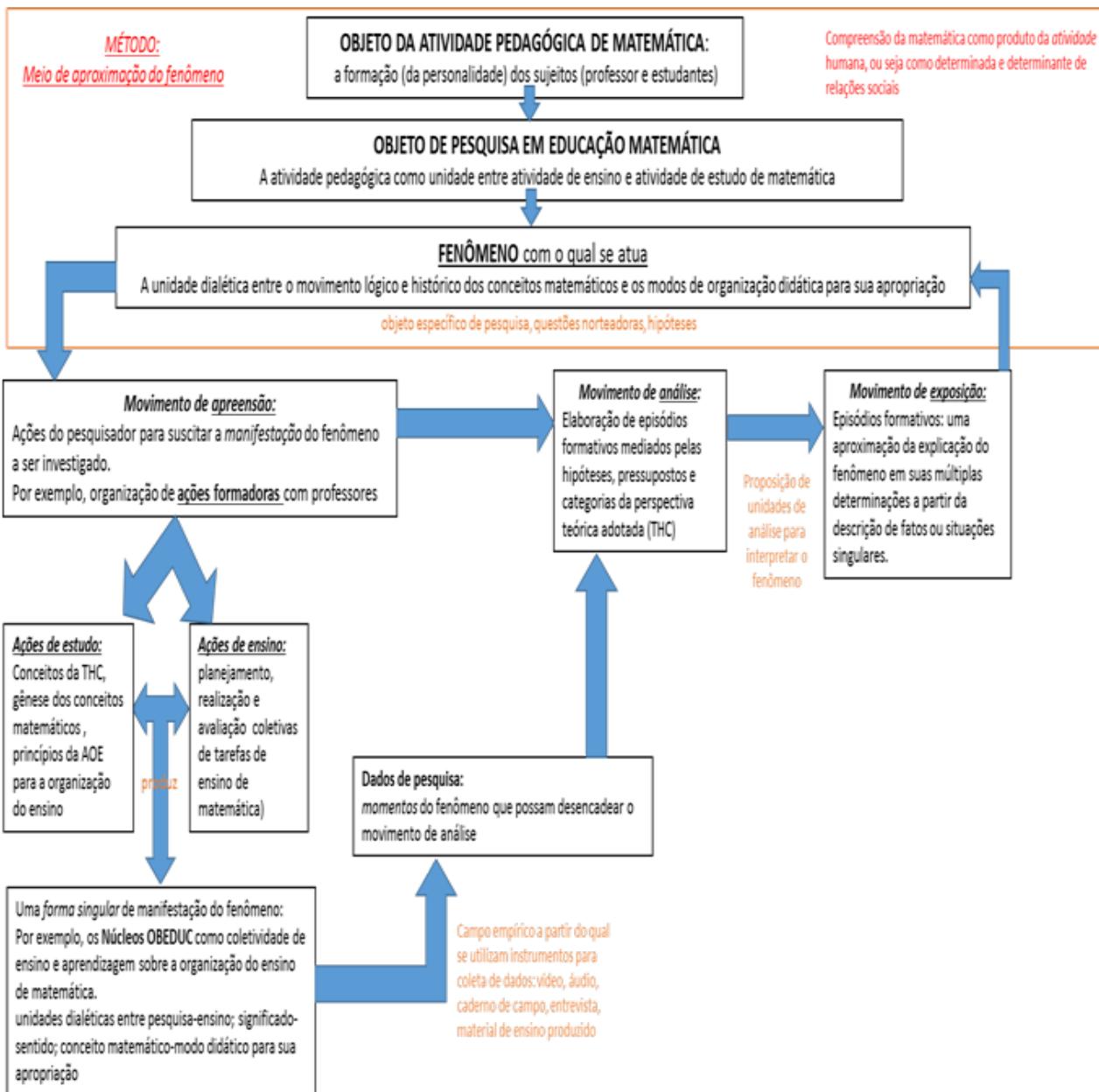


Figura 1 – Síntese da atividade de pesquisa sobre Atividade Pedagógica proposta com base na THC

Fonte: Elaborado pelos autores

Nesse sentido, a atividade de pesquisa assume um caráter fortemente criativo e, portanto, torna-se um processo de humanização e, por consequência, de formação da personalidade do sujeito, constituindo-se, assim, em uma atividade.

Considerações finais

Para concluir este texto retomamos, aqui, o caráter da pesquisa como atividade e, portanto, atividade coletiva. Nessa perspectiva, um objeto de pesquisa dificilmente será concretamente conhecido no curso de 2, 3 ou 4 anos de investigação (durações médias para os cursos de Mestrado e Doutorado). Nesse período, já é bastante notável que o pesquisador possa terminá-lo produzindo determinadas aproximações do fenômeno em seu aspecto geral (produzindo determinações abstracionais substanciais do mesmo). Via de regra, a produção de um conhecimento significativo para uma dada área resulta de um trabalho sistemático do pesquisador em relação a um único e substancial objeto de pesquisa (por exemplo, o desenvolvimento das funções psíquicas superiores em Vigotski; a sociedade civil capitalista em Marx). Em nossas atuais condições, mais do que nunca, assumir esse “único e substancial” objeto de pesquisa requer que nos coloquemos no movimento de investigação como sujeitos coletivos. Esse nos parece ser o caso das investigações sobre a Atividade Pedagógica como objeto das pesquisas em Educação Matemática. E é nesse movimento coletivo de investigação que nos colocamos como coletividade (GEPAPE) em um permanente processo de sínteses e novas problemáticas sobre como realizar pesquisas em Educação Matemática.

Referências

- ARAUJO, E.; MOURA, M. (Org.). *As contribuições da atividade orientadora de ensino para organização do processo de ensino e aprendizagem*. Campinas: Pontes, 2016.
- CARAÇA, B. *Conceitos fundamentais de matemática*. Lisboa: Livraria Sá da Costa, 1989.
- CEDRO, W.; LOPES, A. (Org.). *O sistema de avaliação e os programas de formação de professores da educação básica*. Campinas, SP: Pontes Editores, 2016.
- KOPNIN, P. *A Dialética como lógica e teoria do conhecimento*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.
- LEONTIEV, A. *O desenvolvimento do Psiquismo*. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.
- LOPES, A.; ARAUJO, E.; MARCO, F. (Org.). *Professores e futuros professores em*

atividade de formação. Campinas: Pontes, 2016.

MARX, K. *O Capital*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

MOURA, M. O. Apresentação. In: MOURA, M. O. (Org.). *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasília: Líber Livro, 2010.

MOURA, M. O. *O educador matemático na coletividade de formação: uma experiência com a escola pública*. 2000. 131f. Tese (Livre Docência em Metodologia do Ensino de Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MOURA, M.; CEDRO, W. (Org.). *O currículo e os conteúdos de ensino da matemática nos anos iniciais*. Campinas, SP: Pontes Editores, 2016.

MOURA, M.; ARAÚJO, E.; LOPES, A.; CEDRO, W. *Educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: princípios e práticas da organização do ensino*. Projeto de Pesquisa. Brasília: CAPES, 2010. 25p.

VIGOTSKI, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

Das Generalidades às Especificidades do Conhecimento do Professor que Ensina Matemática: Metodologias na Conceitualização (Entender e Desenvolver) do Conhecimento Interpretativo

Miguel Ribeiro¹

Introdução

O professor que ensina matemática (PEM) tem sido um dos focos de atenção das pesquisas no âmbito da Educação Matemática, porém nem sempre se tem atentado às especificidades do trabalho do professor de matemática, pois, com frequência, se considera essa prática apenas como um contexto em que a pesquisa decorre (os dados são coletados), o que se respalda nas abordagens teóricas e metodológicas adotadas/desenvolvidas. Tal como nos indicam resultados de um metaestudo com foco nas pesquisas (dissertações e teses) voltadas para o PEM realizadas entre 2001 e 2012 (FIORENTINI et al., 2016), no Brasil, as pesquisas que focam o professor que ensina matemática e discutem, de alguma forma, o seu conhecimento utilizam como referentes teóricos essencialmente Shulman (1986) e Tardif (2002) e restringem-se ao nível da generalidade do conhecimento do professor, sem abordar as especificidades desse conhecimento em relação aos conteúdos. Essas pesquisas não têm considerado, portanto, a existência de um conjunto de especificidades do conhecimento – tanto o conhecimento matemático quanto o conhecimento didático-pedagógico – do PEM, entendido no sentido

¹ Docente da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail: cmribas78@gmail.com

de Fiorentini (2012), especificidades essas que têm sido foco de atenção e discussão em nível internacional (BALL; THAMES; PHELPS, 2008; CARRILLO et al., 2013; RIBEIRO et al., 2013, 2016).

Essas abordagens teóricas e os focos de atenção nelas considerados relacionam-se também com as abordagens metodológicas utilizadas/desenvolvidas, tanto no que se refere à coleta de dados quanto à sua análise e aos elementos nucleares da discussão desses resultados à luz da teoria e de resultados anteriores. Provavelmente, o cenário revelado por este metaestudo tenderá a sofrer alterações em próximos trabalhos do mesmo tipo, uma vez que já vêm sendo reportadas pesquisas que envolvem focos de atenção em algumas das especificidades do conhecimento do PEM e exploram alguns dos aspectos emergentes de estudos internacionais (por exemplo, SANTOS; BARBOSA, 2016; RANGEL;GIRALDO; MACULAN, 2015), o que implica também abordagens metodológicas (para além de teóricas) e focos de atenção alternativos.

No caso particular do trabalho que temos² desenvolvido, as especificidades do conhecimento do PEM têm um papel central, no que se refere tanto ao conhecimento matemático como ao didático-pedagógico. Essa centralidade é assumida de forma imbricada ao fato de procurarmos constantemente articular os resultados da pesquisa com a formação de professores (inicial e continuada) e com a prática do professor – tanto a curto prazo quanto com uma visão de desenvolvimento profissional. Para que se entenda também a visão da especificidade do conhecimento do professor assumida, é importante realçar que essa especificidade é considerada segundo a conceitualização do *Mathematics Teachers' Specialized Knowledge* – MTSK³ (CARRILLO et al., 2013) e que, nas pesquisas que temos desenvolvido, articulamos esta conceitualização com o que denominamos de *Conhecimento Interpretativo* (JAKOBSEN, RIBEIRO; MELLONE, 2014; RIBEIRO; MELLONE; JAKOBSEN, 2013, 2016). Esses focos são considerados, assumindo que a prática do professor se sustenta no desenvolvimento de tarefas, sejam elas tarefas de ensinar – no sentido de Ball, Thame e Phelps (2008) – ou tarefas⁴ com objetivos essencialmente matemáticos, que o professor prepara e implementa em sala

² Trabalho de pesquisa desenvolvido no grupo CIEspMat: Conhecimento Interpretativo e Especializado do Professor de/que Ensina Matemática composto por estudantes de Iniciação Científica, Mestrado, Doutorado e pesquisadores.

³ Optamos por utilizar a nomenclatura em inglês por ser esta uma conceitualização já reconhecida internacionalmente e por poder a tradução acarretar a dessignificação que se encontra associada a cada uma das dimensões desta conceitualização.

⁴ Tarefas aqui correspondem à proposta que o professor prepara para que os seus alunos possam desenvolver a atividade associada.

de aula com os seus alunos. Neste texto, apresentaremos e discutiremos algumas das abordagens metodológicas que temos desenvolvido na busca por contestar os diversos focos de atenção das especificidades do conhecimento do PEM (e do formador de professores). Para esse efeito, focaremos a discussão concretamente em pesquisas que têm como escopo obter um mais amplo entendimento sobre o conteúdo do conhecimento interpretativo e sobre a forma como esse conteúdo vai evoluindo. Esse foco envolve um tipo particular de tarefa que vem sendo desenhado para aceder ao desenvolvimento do conhecimento interpretativo do professor e promovê-lo, e assume relevo substancial. Aqui a discussão centra-se nos procedimentos metodológicos de construção das tarefas e sua análise, na multiplicidade de fontes de dados e de forma de análise desenvolvidas, tendo como contexto particular uma dessas tarefas cujo ponto de partida é um problema envolvendo racionais, para trabalhar a representação em fração.

Alguns elementos teóricos que sustentam o foco metodológico

Tendo como objetivo último a melhora da aprendizagem dos alunos e, necessariamente, dos seus resultados escolares também nos testes nacionais e internacionais, torna-se essencial um mais amplo conhecimento acerca de como pode a formação contribuir efetivamente para que os professores aumentem e desenvolvam de tal forma o seu conhecimento e entendimento da Matemática que possibilite um ensino com compreensão e voltado para obtê-la. Os resultados de pesquisa mostram que alunos e professores revelam dificuldades em diversos temas e conteúdos matemáticos específicos, por exemplo, Geometria, Estatística, demonstração, operações, resolução de problemas (BORBA; ROCHA; AZEVEDO, 2015; KAMII; DOMINICK, 1998).

Várias pesquisas, essencialmente em nível internacional, mostram que o professor e o seu conhecimento assumem um papel preponderante na aprendizagem dos alunos e têm, nessa aprendizagem, um impacto maior que qualquer outro fator (NYE; KONSTANTOPOULOS; HEDGES, 2004). Portanto, o conhecimento que ele detém, ou assume deter (RIBEIRO; CARRILLO, 2011), moldará as tarefas que conceitualiza e os objetivos que persegue com essa conceitualização, sua implementação (abordagens e explorações) a efetuar na sala de aula e a forma como os alunos perspectivam a matemática e o seu ensino. Note-se que, portanto, esse conhecimento do professor

sustenta as tomadas de decisão e, por conseguinte, as suas ações. Por essa razão, tal conhecimento não corresponde, em si mesmo, a uma ação (no decorrer da implementação em sala de aula com os alunos) e não pode, tampouco, ser confundido com a *performance* do professor em contexto de prática – entendida de forma ampla. Isso porque essa *performance* corresponde ao conjunto de ações do professor, que são uma forma de exteriorização desse conhecimento e de suas crenças e buscam alcançar os objetivos por ele delineados (RIBEIRO; CARRILLO, 2011).

No âmbito das pesquisas que desenvolvemos, assumimos as especificidades do conhecimento do PEM, considerando que todo esse conhecimento é especializado – no que concerne tanto ao conhecimento matemático quanto ao didático-pedagógico. Assim, adotamos a perspectiva do MTSK (Figura 1), que segue as ideias centrais dos trabalhos de Shulman – mas concretizando-as no trabalho com a matemática – e contempla dois grandes domínios: *Mathematical Knowledge* (MK) e *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). É importante observar que consideramos os domínios de modo operacional, assumindo as interdependências entre eles, tendo sempre como pano de fundo a matemática e o seu ensino e aprendizagem. Em consonância com os objetivos de pesquisa que vêm sendo delineados, o foco é, essencialmente, nos três subdomínios do conhecimento do conteúdo (MK).

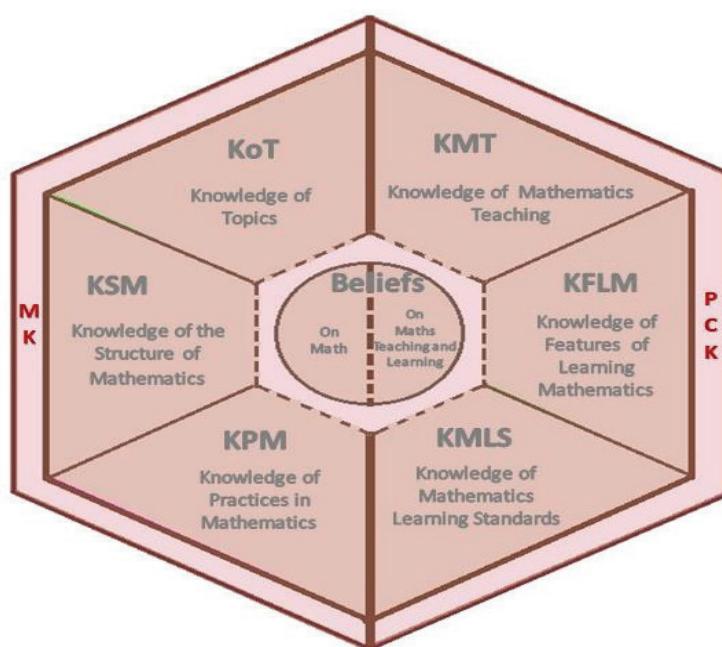


Figura 1 – Domínios do MTSK

Fonte: Carrillo et al. (2013, p. 2989)

Ao PEM – que pretende que os seus alunos entendam o que fazem e porque o fazem a cada momento – cumprirá um conhecimento que vá mais além do que os seus alunos aprendem, bem como um conhecimento relativo aos fundamentos matemáticos, aos procedimentos “tradicionalis” e alternativos ou às distintas formas de representação dos diferentes tópicos (*Knowledge of Topics*–KoT).

Complementarmente, caberá a ele: dominar um conhecimento associado à estrutura da matemática, incluindo um conhecimento matemático de cada um dos temas; assumir uma perspectiva da sua integração e da relação com estruturas mais amplas e com maior capacidade de relação com outros temas e conceitos – conhecimento global, e não apenas local; e também possuir um conhecimento que permita trabalhar a matemática elementar de um ponto de vista superior e vice-versa (*Knowledge of the Structure of Mathematics*–KSM).

É esperado ainda um conhecimento matemático associado às formas de fazer matemática, entre as quais se encontram as diferentes formas de demonstrar, os critérios a estabelecer para que uma generalização seja válida, ou o conhecimento da sintaxe matemática. Incluem-se aqui também conhecimentos de diferentes estratégias de resolução de problemas ou de modelagem, às quais pressupõem um saber associado à estrutura lógica em que a resolução se sustenta (*Knowledge of Practices in Mathematics*–KPM).

Essas dimensões do que consideramos ser conhecimento matemático especializado sustentam a prática do PEM, quando necessitam preparar e implementar as tarefas matemáticas com os seus alunos, e são a base para tomar decisões didático-pedagógicas na sala de aula. Essas decisões, quando associadas à pretensão de que os alunos, tendo como ponto de partida os seus próprios entendimentos, suas abordagens e também seus erros, compreendam o que fazem e as razões por que o fazem a cada momento, sustentam-se no denominado “conhecimento interpretativo” (RIBEIRO et al., 2016).

Esse conhecimento interpretativo corresponde a um conhecimento envolvido (requerido) para interpretar, atribuir sentido e explorar as produções e os comentários dos alunos – em particular as produções que não atendem às normas e aquelas baseadas em erros. Isso determina que, necessariamente, os professores detenham um amplo conhecimento dos possíveis exemplos, estratégias, representações e erros na resolução de problemas e para que ela aconteça, a fim de atribuir sentido não apenas a soluções próximas/similares das suas próprias, mas também a outras que diferem das suas. Portanto, um conhecimento matemático mais complexo, mais amplo e profundo

do que somente conhecer para si próprio, é requerido do professor – um conhecimento matemático que molda sua habilidade, sua capacidade e sua competência para auxiliar o aluno no processo de construção do conhecimento matemático, tendo como ponto de partida as respostas desse, incluindo aquelas alternativas ou incorretas (JAKOBSEN et al., 2016).

Na linha de Borasi (1996), consideramos a ambiguidade, as anomalias e as contradições elementos a serem realçados e capitalizados pelos professores como força motivacional, o que requer, obviamente, sensibilidade e uma matemática especial por parte do professor. Assim, este constructo engloba a ideia de os professores trabalharem para “se tornarem mais sensíveis às oportunidades emergentes no momento, sendo metódicos sem serem mecânicos” (MASON, 2002, p. 61). O desenvolvimento do conhecimento, das competências e das capacidades matemáticas dos alunos, tendo como ponto de partida o seu próprio raciocínio (produções e argumentações) apenas será possível, consideramos, se o professor efetivamente ativar um “verdadeiro” processo de interpretação, passando de um ouvir avaliativo para um ouvir hermenêutico mais cuidado (DAVIS, 1997).

Dada a centralidade das tarefas na prática do professor e para essa prática e considerando que o objetivo de toda a tarefa matemática deverá ser o de iniciar uma atividade matemática frutífera (MASON; JOHNSTON-WILDER, 2006), consideramos que na pesquisa também as tarefas deverão assumir um lugar de destaque – tanto em termos de centralidade no estudo quanto em termos de efetivo foco e preocupação da sua conceitualização. Articulando essa centralidade das tarefas, na prática e na pesquisa, com o facto de o conhecimento interpretativo do professor ser um aspecto nuclear do seu conhecimento profissional, torna-se essencial a realização de pesquisas que permitam melhor compreender a natureza, o conteúdo e o modo como se poderá desenvolver esse conhecimento. Objetivamos, assim, colaborar também com exemplos concretos de formas que possam contribuir para incrementar o conhecimento especializado do PEM.

A fim de aproximar teoria e prática, por via da pesquisa, na conceitualização de tarefas com esse intuito, assumimos uma abordagem sustentada na prática (SMITH, 2001), de maneira a confrontar os resolutores com situações que ocorrem/possam ocorrer efetivamente na prática e que se configurem como matematicamente críticas – tanto para eles quanto para os professores (RIBEIRO; CARRILLO, 2011).

É, portanto, essencial que essas tarefas de pesquisa e de formação sejam, por um lado, matematicamente significativas, permitindo utilizar e ter como ponto de partida as

fragilidades do conhecimento matemático especializado do PEM (e futuros PEM); e, por outro lado, possam ser a ponte entre teoria e prática, de forma a explorar as relações e conexões entre a matemática avançada (universitária) e elementar – matemática avançada do ponto de vista elementar e matemática elementar de um ponto de vista avançado (KLEIN, 1908). Com efeito, uma vez que “o que os alunos aprendem é em grande parte definido pelas tarefas que lhes são dadas” (HIEBERT; WEARNE, 1993), tornam-se de importância capital essas tarefas, tanto em termos da forma como são exploradas quanto, fundamentalmente, nos objetivos matemáticos a elas associados, o que pretendem efetivamente alcançar e o contexto que exploram (natureza, tipo e foco).

Ao considerar o conhecimento do professor na perspectiva do conhecimento interpretativo (sustentado no MTSK), as tarefas que possam contribuir para uma melhor compreensão desse conhecimento e de formas que o venham a promover, deverão ter, necessariamente, um foco e objetivos complementares aos das tarefas preparadas para alunos (RIBEIRO, 2013, 2016), ainda que a natureza possa/deva ser a mesma (por exemplo, problemas ou questões investigativas).

A necessidade de uma multiplicidade de fontes de informação

No decurso do trabalho que vimos desenvolvendo, tem emergido a necessidade de incorporar uma multiplicidade de fontes de informação e articular processos de análise que permitam obter uma visão simultaneamente mais ampla e profunda do fenômeno que estamos a pesquisar – o conhecimento especializado do professor. Essa necessidade surge de reconhecer que esse conhecimento é por demais complexo para poder ser discutido e entendido com recurso a um conjunto limitado de fontes (uma ou duas).

Associar as especificidades do conhecimento do professor – aqui conhecimento interpretativo –, que ampliam o(s) foco(s) das pesquisas sustentadas em Shulman (1987), Tardiff (2002) ou outros da área da Educação (Geral), ao objetivo de obter uma mais ampla compreensão sobre o conteúdo desse conhecimento e de desenhar formas que tenham potencialidades de o desenvolver, requer ampliar também a visão metodológica de coleta de informações e da sua análise e expandir também a ideia de que múltiplas fontes são usadas para efetuar “apenas” triangulação. Nesse sentido, nesta dimensão concreta do trabalho que vimos desenvolvendo, focado no conhecimento interpretativo,

temos sentido a necessidade de articular, pelo menos, quatro focos de atenção: (a) análise de livros didáticos; (b) a prática do professor; (c) problemáticas recorrentes identificadas na pesquisa; (d) conhecimento, raciocínio e representações dos alunos.

(a) *Análise de livros didáticos*

Sendo o livro didático o recurso que os professores mais utilizam, o seu conteúdo configura-se como uma das dimensões consideradas para a construção de tarefas que buscam aceder ao conhecimento interpretativo do professor e desenvolvê-lo. Porém, o foco não é a análise do livro *per se*, mas do seu conteúdo, tendo como lente o conhecimento do professor requerido para manter a qualidade matemática da discussão, usando o modelo do MTSK (sem ser prescritivo). Nesse sentido, essa análise problematiza, em si, a própria natureza e o conteúdo do conhecimento interpretativo e corresponde à busca e à discussão de situações/problemas dos livros didáticos, que possam promover discussões com um foco “matematicamente crítico”. Essas situações e as discussões associadas contribuem para a seleção de problemas que são usados posteriormente na pesquisa, com foco no conhecimento, no raciocínio e nas representações dos alunos.

(b) *A prática do professor*

A prática do professor é encarada de forma bastante mais ampla do que somente a prática de sala de aula: nela incluímos todas as situações que se possam relacionar com o trabalho docente e que as abrangem, mas não se esgotam ali: a própria prática letiva, a participação em formações contínuas ou em grupos colaborativos (pseudo ou efetivamente colaborativos – RIBEIRO; MARTINS, 2009). Nesse sentido, e procurando uma visão ampla, profunda e relacional do conteúdo e da natureza do conhecimento do professor, faz-se necessário coletar informações nesses múltiplos contextos, o que requer abordagens diferenciadas: desde entrevistas individuais a entrevistas em grupo focal, gravação áudio e vídeo de aulas e das sessões de formação ou das reuniões de trabalho.

Cada uma dessas diferentes fontes de informação e formas de coletá-la se relaciona, pela sua especificidade, com uma abordagem metodológica de análise. Aqui, em razão singularidade do processo envolvido, abordamos apenas o processo que usamos na análise do que ocorre na sala de aula – com um foco no PEM. Essa prática fornece dados de uma natureza distinta dos demais contextos e, por isso, para a sua análise, recorremos ao instrumento (modelo) que temos desenvolvido (RIBEIRO; CARRILLO;

MONTEIRO, 2012) e permite efetuar uma modelização da prática letiva, focando os conhecimentos mobilizados e as relações entre esses conhecimentos, a prática e as possíveis aprendizagens dos alunos.

Esse modelo, denominado de “modelo cognitivo” por considerar a centralidade das cognições do professor na prática e para a prática, é construído a partir da análise de uma sequência de aulas dedicadas a um mesmo tema/tópico matemático. Os resultados da elaboração do modelo e a discussão das relações entre as suas dimensões têm permitido uma visão mais detalhada sobre o conhecimento do PEM, com evidências da prática; e, dessa forma, têm contribuído direta e indiretamente para a elaboração das tarefas com foco no conhecimento interpretativo.

O modelo baseia-se nas dimensões consideradas mais influentes na prática, e seus elementos centrais correspondem às crenças do professor – considerando indicadores de crenças, por serem exteriorizadas pelas suas ações, MTSK e objetivos matemáticos – explicitadas em entrevistas antecedentes a cada aula (imagem da lição) e/ou observadas/inferidas no decurso da prática. Essas componentes denotam as cognições reveladas pelo professor durante a sua atuação e são exteriorizadas de distintas formas; por isso, no modelo, incluem-se também as interações e a forma como ocorrem (tipo de comunicação entre professor e alunos e a forma de trabalho dos alunos), além da referência aos materiais utilizados⁵. A elaboração deste modelo baseouse, fundamentalmente, no apresentado por Schoenfeld (2000), tendo-se verificado a introdução de novas dimensões e refinamentos (RIBEIRO; CARRILLO; MONTEIRO, 2009).

Com o modelo, pretendemos identificar, conjuntamente, as dimensões reveladas na prática-evidências, indícios e oportunidades e encontrar relações entre essas dimensões, possibilitando observar como tais relações influenciam o processo de ensino. Em particular, estabelecemos o foco no MTSK, e o modelo configura-se como uma abordagem metodológica que nos permite analisar em profundidade esse conhecimento e sua relação com a prática e as opções tomadas.

É importante salientar que optamos por considerar a aula como um todo formado por partes disjuntas (episódios) e fenomenologicamente coerentes, assumindo os objetivos matemáticos do professor a responsabilidade maior na identificação desses episódios, que são delimitados por ações correspondentes aos eventos desencadeantes e de término. Cada episódio ocupa um determinado período de tempo e nele a professora

⁵ Para informações mais detalhadas sobre o modelo consultar, por exemplo, Ribeiro et al. (2012).

interatua com os alunos, exteriorizando as dimensões em análise. Durante essas interações, identificam-se os indicadores (manifestações) de crenças e os subdomínios do MTSK ativados. Do modelo constam ainda informações relativas ao fato de o professor ter, ou não, antecipado determinado evento (imagem da lição – explicitada imediatamente antes do início da aula) e objetivo específico (tipo de episódio – rotina, *scripts* ou guiões de ação)⁶.

De forma a delimitar o episódio, indicamos as linhas de início e de fim da transcrição correspondente (entre parênteses). Elas são determinadas pela identificação dos eventos desencadeantes e de término, e cada evento de término precede imediatamente um outro evento desencadeante de outro episódio. Esses eventos encontram-se diretamente relacionados com os objetivos do professor e associados às suas ações, pois são elas que permitem levar a cabo os objetivos delineados.

Na Figura 2, apresentamos o modelo, exemplificando o terceiro episódio da primeira aula (de uma sequência delas). Sua denominação corresponde a [1.3] e ele é formado por duas ações, indicadas do lado direito por [1.3.1] e [1.3.2]. São essas ações que sustentam a identificação de evidências, indícios ou oportunidades de conhecimento, pois correspondem à exteriorização das cognições do professor quando ele lida com a construção de conhecimentos pelos alunos.

[1.3] Designação do episódio (linha de início – linha de fim)
Faz parte da imagem da lição? Sim ou não.
Evento desencadeante: Evento desencadeante
Indicadores de crenças:
Identificação do indicador ou conjunto de indicadores de crenças.
Objetivos: Identificação do objetivo matemático.
MTSK:
Identificação dos subdomínios do MTSK, indicando o conteúdo do que se identifica.
Tipo de episódio: Rotina, *script*, guião de ação, improvisação.
Evento de término: Evento de término da sequência de ações.

[1.3.1] Ação inicial do professor¹⁶, conteúdo específico (linha de início – linha de fim)
Objetivo específico: Objetivo específico associado a esta ação.

[1.3.2] Ação inicial do professor, conteúdo específico (linha de início–linha de fim)
Objetivo específico: Objetivo específico associado a esta ação.

Figura 2 – Terceiro episódio da primeira aula

Fonte: Elaborado pelos autores

⁶ Para mais informações sobre o modelo, consultar, por exemplo, Ribeiro et al. (2009).

É importante salientar que, uma vez que os episódios estão associados aos objetivos matemáticos do professor, em uma mesma aula, existem vários episódios de diferentes tipos, e, no processo de modelização, crenças e conhecimentos são identificados por exaustão (STRAUSS; CORBIN, 1997); selecionamos todos os episódios do mesmo tipo e efetuamos a identificação que mais parece evidenciar-se. Em cada *cluster* de episódios é efetuada uma análise transversal subordinada a essas dimensões, tornando o processo mais consistente e, por triangulação, reduzindo – para as crenças –, os indicadores⁷ atribuídos a cada episódio àqueles que são comuns a todos os de um mesmo tipo, identificados num mesmo *cluster*. Para os subdomínios do MTSK, o processo é realizado no sentido inverso, considerando a reunião dos subdomínios correspondentes, sendo posteriormente efetuado o seu refinamento também por triangulação. Uma vez que os conhecimentos são, muitos deles, transversais a vários episódios – e alguns deles também a toda a sequência de aulas em que nos focamos –, é efetuada uma análise longitudinal e por enquadramento, considerando os episódios antecedentes e consequentes a cada um dos analisados.

(c) *Problemáticas recorrentes identificadas na pesquisa*

Considerando também a importância da História (passada e recente) na forma como perspectivamos o futuro e a necessidade de que a pesquisa em Educação Matemática tenha, efetivamente, impacto na formação e na prática do professor, torna-se importante identificar e compreender os temas mais problemáticos, já identificados nas pesquisas em Educação Matemática, que têm como foco tanto o PEM quanto as aprendizagens dos alunos relativamente aos diferentes temas matemáticos, como as pesquisas no âmbito da História da Matemática e da Educação Matemática. Assim, é central uma revisão da literatura em cada um desses temas, mas também uma revisão associada aos documentos oficiais de diferentes países – por exemplo, currículo, *standards* (Portugal, Itália, Noruega, USA) – elaborados tendo em conta resultados dessa pesquisa.

A obtenção dessa visão internacional das pesquisas com os três focos considerados (PEM, aprendizagens dos alunos e História da Matemática e Educação Matemática) permite uma visão simultaneamente ampla e aprofundada dos aspectos mais problemáticos – e, portanto, potentes para serem foco de discussão. Esta revisão dos resultados da pesquisa revela que o conhecimento do professor vem assumindo um lugar de destaque

⁷ Para mais informações sobre esses indicadores de crenças e o processo de análise das crenças consultar, por exemplo, Ribeiro e Carrillo (2009).

como foco de pesquisa, e os resultados de algumas dessas pesquisas mostram uma forte relação entre o que o professor conhece, a forma como o conhece e o que pode fazer no contexto de ensino (HILL; BALL; SCHILLING, 2008).

Temos tido como foco de atenção essencialmente, mas não exclusivamente, revistas A1 e A2 (revistas indexadas JCR ou Scopus) e congressos internacionais reconhecidos como os mais importantes na área da Educação Matemática (PME, PME-NA, MERGA, CERME). Quando nos focamos em publicações que discutam o conhecimento do professor, consideramos, essencialmente, revistas internacionais, já que o nosso interesse se centra nas especificidades do conhecimento do professor. E, tal como constatamos pelo metaestudo voltado para as pesquisas realizadas entre 2001 e 2012 com foco no PEM (FIORENTINI et al., 2016), os estudos desenvolvidos no Brasil não têm tido essa preocupação como elemento central (daí também não termos vindo a considerar congressos da Educação Matemática Brasileira). Quando o foco é nas aprendizagens dos alunos (conhecimento, raciocínio, argumentação e representações), já incluímos algumas publicações brasileiras.

Considerando o tema da História da Matemática e da Educação Matemática, a revisão da literatura tem-nos servido essencialmente para obtermos, nós próprios, um mais amplo conhecimento histórico, pois a generalidade das pesquisas relatadas não tem como preocupação uma articulação (sequer tentada) com a formação de professores, cuja melhora é um dos nossos objetivos últimos. Esta revisão da literatura é considerada uma forma de obter uma visão ampla sobre as pesquisas que se têm efetuado, em termos de focos de atenção, abordagens teóricas e metodológicas (tendências), resultados obtidos e questões em aberto. Sendo uma abordagem inicial, posteriormente é necessário um aprofundamento, quando selecionarmos uma determinada situação matematicamente crítica como foco de atenção na tarefa que desenhamos para aceder ao conhecimento interpretativo e desenvolvê-lo.

(d) *Conhecimento, raciocínio, representações dos alunos*

Uma vez que as dificuldades dos alunos estão, recorrentemente, alinhadas com o conhecimento do professor – ensinamos o que sabemos como sabemos (RIBEIRO; CARRILLO, 2009) –, a construção de uma tarefa com foco de pesquisa (e formação) no conhecimento interpretativo em determinado tema matemático requer, frequentemente, a realização de uma pesquisa prévia para obter informações que nos permitam melhor

entender que conhecimento os alunos detêm relativamente ao tema em que nos focamos, que raciocínios elencam e a que representações recorrem para solucionar o problema da tarefa que lhes propomos (esta tarefa da pesquisa centrada nos alunos corresponde à primeira parte da tarefa que desenhamos para o conhecimento interpretativo – veja-se seção seguinte). Essas pesquisas têm tido como focos centrais o raciocínio e o Pensamento dos alunos (considerando, em particular, o raciocínio/Pensamento Geométrico, Algébrico e, mais recentemente, Estatístico) e as representações associadas à resolução dos problemas propostos (RIBEIRO; JAKOBSEN, 2011).

Para a elaboração das tarefas e situações a explorar com os alunos, temos por base as áreas em que eles revelam maiores dificuldades, podendo elas emergir dos resultados da pesquisa (foco (c)), da análise das provas nacionais e internacionais dos países dos pesquisadores envolvidos⁸ – por exemplo, Itália (JAKOBSEN et al., 2016) ou Portugal (MARTINS et al., 2015).

Conjuntamente, estes quatro eixos sustentam a conceitualização das tarefas que dão corpo à pesquisa (e à formação de professores que desenvolvemos), focando o conhecimento interpretativo do PEM.

A conceitualização das tarefas: um exemplo no âmbito das frações

Dentre a diversidade de tarefas que temos desenvolvido com foco no conhecimento interpretativo do PEM, optamos por apresentar aqui um exemplo no âmbito dos racionais – em particular a representação em fração. Esta opção relaciona-se também com o fato de esta tarefa permitir discutir, de forma articulada e incorporada, aspectos da História da Matemática e da Educação Matemática, mas sem que o foco seja o ensino destas.

As tarefas são utilizadas para a realização de pesquisa e para a formação de professores, pelo que consideramos a necessidade de que a sua estrutura tenha uma tipologia própria, permitindo alcançar diferentes objetivos de forma aglutinada (daí serem constituídas por duas ou três partes distintas, mas relacionadas). Por outro lado, como as tarefas são usadas também em contexto de formação, a sua conceitualização contempla também objetivos didáticos (de formação) que se associam à necessidade de que os

⁸ Por uma questão de língua, a identificação dessas situações matematicamente críticas é efetuada pelo pesquisador do respetivo país – pois a língua comum entre o grupo de pesquisadores é o inglês.

resolutores possam aplicar (se sintam à-vontade para/capacitados a) com os seus alunos uma parte da tarefa. A tarefa que aqui discutimos é composta por três partes associadas a objetivos específicos: (Parte I) – “tarefa para os alunos” –, que pretende obter um mais amplo entendimento sobre o conhecimento matemático “elementar” dos resolutores; (Parte II) – aceder ao conhecimento dos resolutores sobre os processos de aprendizagem dos alunos de diferentes etapas educativas em determinado tema; (Parte III) – aceder ao conhecimento interpretativo dos resolutores e ao tipo e natureza do *feedback* que forneceriam aos alunos.

A tarefa que apresentamos em seguida teve como ponto de partida um problema retirado de um livro didático do 6.º ano de escolaridade (incluído num capítulo dedicado às frações) em Portugal. Inicialmente pretendíamos identificar e entender as dificuldades dos alunos associadas ao problema. Nesse sentido, o problema foi aplicado a um vasto número de alunos do 6.º ano (mais de 200 alunos) em diferentes escolas e regiões de Portugal (RIBEIRO; JAKOBSEN, 2012), e todas as produções dos alunos foram coletadas. A análise dessas produções possibilitou identificar um conjunto de sete *clusters* de produções que permitiam discutir diferentes aspectos do conhecimento interpretativo do professor, já que ou se configuravam como fora dos padrões esperados ou continham erros conceituais que a pesquisa referia como sendo essenciais no desenvolvimento do conceito de número racional (e operações envolvendo-os). Dentre as sete produções dos alunos incluídas na tarefa, aqui, por motivo de espaço, apresentamos e discutimos apenas duas dessas resoluções, incluídas na Parte II, onde se tem por objetivo que os resolutores (PEM ou futuros PEM) atribuam sentido a essas resoluções e forneçam um *feedback construtivo* aos alunos. (Na implementação da tarefa, cada parte é fornecida em separado.)

Tarefa – Parte I

1 - Resolve o seguinte problema⁹:

Que quantidade de chocolate receberá cada uma de seis crianças, se dividirmos equitativamente as cinco barras de chocolate entre elas?

Tarefa – Parte II

2 - Considerando o problema anterior:

- a) Como consideras que um aluno do 3.º ano responderia à questão anterior?
Justifica a resposta fornecida.

⁹ Deves responder para ti próprio e não como um aluno.

- b) Como consideras que um aluno do 5.º ano responderia à questão anterior?
Justifica a resposta fornecida.
- c) Como consideras que um aluno do 7.º ano responderia à questão anterior?
Justifica a resposta fornecida.

Tarefa – Parte III

3 - Considera as seguintes respostas de alunos ao problema inicial.

Mariana



Figura 2 – Resolução da Mariana,
exclusivamente pictórica

Fonte: Elaborada pelo autor

Madalena

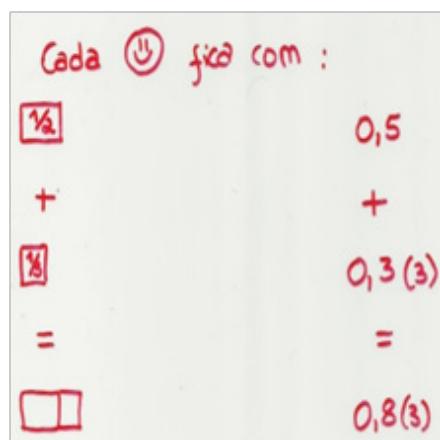


Figura 3 – Resolução da Madalena,
conjugando representação pictórica
e numérica

Fonte: Elaborado pelo autor

- a) Para cada uma das produções dos alunos, indica se as consideras matematicamente correta (adequada) ou não, justificando a (in)adequação do raciocínio revelado (que tu notes);
- b) Nos casos em que consideres as respostas inadequadas ou eu não as entendas, regista um conjunto de possíveis questões que efetuarias ao alunos de modo a auxiliá-lo no desenvolvimento do seu conhecimento matemático, partindo da sua resolução (fornecer um *feedback* construtivo).

Um dos aspectos centrais dessas tarefas são as produções dos alunos a incluir e, nesse sentido, alguns critérios para essa inclusão são considerados, sendo os mais relevantes: (i) estão alinhadas com os diferentes tópicos que podem ser discutidos (por exemplo, representação em fração de números racionais; soma de frações com

denominadores distintos, dízimas infinitas); (ii) fornecem oportunidades de navegar entre múltiplas representações (pictóricas, aritméticas, linguagem natural); (iii) permitem discutir conexões entre tópicos e formas de representação (por exemplo, História da Matemática e da Educação Matemática, tal como sejam as frações nos egípcios ou as formas como a fração foi sendo encarada no ensino; ou temas da matemática avançada, como sejam as frações contínuas).

Assim, a primeira questão objetiva melhor entender o conhecimento matemático “elementar” dos resolutores, que permite responder a uma atividade que alunos do 6.º ano devem estar aptos a desenvolver. Esse conhecimento implica saber operar com frações (no sentido de encontrar o resultado final) e está associado ao sentido de número e ao fato de um número poder ser também considerado como o resultado da medida de uma grandeza – comparação de uma grandeza com a unidade.

A segunda questão pretende permitir aceder (e discutir) ao conhecimento do PEM relativamente às formas de proceder em matemática em diferentes etapas educativas – relacionado com o conhecimento curricular, no sentido de discutir de onde vimos e para onde vamos. Pretende também promover uma reflexão nos resolutores sobre a necessidade de que o conhecimento e o trabalho do professor permita que alunos dessas etapas detenham conhecimentos matemáticos complementares (que a resposta de um aluno do 2.º ano não seja a mesma de um do 5.º ano).

Alguns comentários finais

Estas abordagens metodológicas múltiplas que aqui consideramos, associadas à busca de um mais amplo entendimento e compreensão do conhecimento interpretativo do professor, têm emergido do nosso próprio percurso enquanto pesquisadores e dos focos de atenção assumidos. Em particular, o incremento da multiplicidade de formas de obtenção de dados e de distintos processos de análise tem vindo a ser introduzido progressivamente por reconhecermos a necessidade de aprofundar o nosso entendimento da natureza e conteúdo do conhecimento interpretativo e do conhecimento especializado. Sustenta-se também na convicção de que se queremos mudanças nas práticas letivas, no saber do PEM, e consequentemente na aprendizagem dos alunos,

teremos que articular, de forma mais profícua¹⁰, a prática docente, a formação e a pesquisa – sendo para o efeito necessário um entendimento mais detalhado do conteúdo do conhecimento do professor, dos aspectos que o tornam especializado, das formas como este é mobilizado e de abordagens que permitam melhor captar a exteriorização desse conhecimento, de forma minimizar o *gap* entre o conhecimento mobilizado e o que “parece” ser revelado.

Referências

- BALL, D.; THAMES, M.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: what makes it special? *Journal of Teacher Education*, East Lansing, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.
- BORASI, R. *Reconceiving mathematics instruction: A focus on errors*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Co, 1996.
- BORBA, R.; ROCHA, C. A.; AZEVEDO, J. Estudos em raciocínio combinatório: investigações e práticas de ensino na Educação Básica. *Bolema– Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 29, p. 1348-1368, 2015.
- CARRILLO, J. et al. Determining specialized knowledge for Mathematics teaching. In: CONGRESS OF THE EUROPEAN SOCIETY FOR RESEARCH IN MATHEMATICS EDUCATION, 8., 2013. *Proceedings...* Antalya: ERME, 2013. p. 2985-2994.
- RIBEIRO, C. M., CARRILLO, J. Discussing a teacher MKT and its role on teacher practice when exploring Data analysis. In: UBUZ, B. (Ed.). Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 35., 2011. *Proceedings...* Ankara, Turkey: PME, 2011. v. 4, p. 41-48.
- DAVIS, B. Listening for differences: An evolving conception of mathematics teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, Reston, v. 28, n. 3, p. 355-376, 1997.
- FIORENTINI, D. Investigar e aprender em comunidades colaborativas de docentes da escola e da universidade. In: TOMMASIELLO, M. G. C., et al. *Didática e práticas de ensino*

¹⁰ Os resultados da pesquisa e evidências da prática mostram que tem vindo a ser feito não produz os resultados esperados.

na realidade escolar contemporânea: constatações, análises e proposições. Araraquara: Junqueira & Marin, 2012. p. 239-252.

HIEBERT, J.; WEARNE, D. Instructional task, classroom discourse, and students' learning in second grade. *American Educational Research Journal*, Washington, n. 30, p. 393-425, 1993.

JAKOBSEN, A.; RIBEIRO, C. M.; MELLONE, M. Norwegian prospective teachers' MKT when interpreting pupils' productions on a fraction task. *Nordic Studies in Mathematics Education*, v. 19, n. 3-4, p. 135-150, 2014.

KAMII, C.; DOMINICK, A. The harmful effects of algorithms in grades 1-4. In: MORROW, L. J.; KENNEY, M. J. (Ed.). *The teaching and learning of algorithms in school mathematics*. Resto, VA: NCTM. p. 130-140, 1998.

KLEIN, F. Elementar mathematik von höheren Standpunkte aus: Arithmetik, algebra, analysis [Elementary mathematics from a higher standpoint: Arithmetic, algebra, analysis]. Leipzig, Germany: Teubner, 1908. v. 1.

MASON, J. *Researching your own practice: The discipline of noticing*. London: Routledge Falmer, 2002.

MASON, J.; JOHNSTON-WILDER, S. *Designing and using mathematical tasks*. St Albans: Tarquin, 2006.

NYE, B.; KONSTANTOPOULOS, S.; HEDGES, L. V. How large are teacher effects? *Educational Evaluation and Policy Analysis*, v. 26, n. 3, p. 237-257, 2004.

RANGEL, L. G.; GIRALDO, V.; MACULAN, F. N. Conhecimento de Matemática para o Ensino: Um estudo Colaborativo sobre Números Racionais. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, São Paulo, v. 8, p. 42-70, 2015.

RIBEIRO, C. M., CARRILLO, J. Discussing a teacher MKT and its role on teacher practice when exploring Data analysis. In: UBUZ, B. (Ed.). Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 35., 2011. *Proceedings...* Ankara, Turkey: PME, 2011. v. 4, p. 41-48.

RIBEIRO, C. M. Del cero hasta más allá del infinito – algunas perspectivas desde el comienzo de la tesis doctoral hasta el futuro “también” a largo plazo. In: ALCARAZ, A.

B.; PEREDA, G. G.; CASTRO, A. E.; CLIMENT, N. (Ed.) *Investigación en Educación Matemática XVII*. Bilbao: Universidad del País Vasco, SEIEM, 2013. p. 71-85.

RIBEIRO, C. M. Tareas para alumnos y tareas para la formación: discutiendo el conocimiento especializado del profesor y del formador de profesores de matemáticas In: JORNADAS NACIONALES DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA – SOCHIEM. Valparaíso: Instituto de Matemática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2016. *Anais...* Valparaíso, 2016, p. 31-39.

RIBEIRO, C. M.; CARRILLO, J.; MONTEIRO, J. Cognições e tipo de comunicação do professor de matemática. Exemplificação de um modelo de análise num episódio dividido. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME)*, México, v. 15, n. 1, p. 277-310, 2012

RIBEIRO, C. M.; MARTINS, C. O trabalho colaborativo como promotor de desenvolvimento profissional: perspectivas de formandos e formadores do PFCM. In: XXV ENCONTRO NACIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA – PROFMAT 2009. Viana do Castelo: APM. *Actas...* Viana do Castelo: APM, 2009

RIBEIRO, C. M.; MELLONE, M.; JAKOBSEN, A. Interpreting students' non standard reasoning: insights for mathematics teacher education practices. *For the Learning of Mathematics*, Fredericton, n. 36, v. 2, p. 8-13, 2016.

RIBEIRO, M.; MELLONE, M.; JAKOBSEN, A. Prospective teachers' knowledge in/for giving sense to students' productions. *PME 37*, v. 4, p. 96-89, 2013.

SANTOS, G. L. D.; BARBOSA, J. C. Um modelo teórico de matemática para o ensino do conceito de função a partir de um estudo com professores. *Unión – Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, La Laguna, v. 48, p. 143-167, 2016.

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

SMITH, M.S. *Practice-based professional development for teachers of mathematics*, Reston VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2001.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002.

Laboratório de Práticas Matemáticas para o Ensino¹

*Victor Giraldo, Wellerson Quintaneiro,
Bruna Moustapha, Diego Matos,
Lucas Melo, Fábio Menezes, Ulisses Dias,
Cleber Costa Neto, Letícia Rangel, Adriana Cavalcanti,
Fabiana Andrade, Vinícius Mano, Marcela Caetano*

Introdução: em busca de uma perspectiva afirmativa para a formação de professores que ensinam matemática

O LaPraME – Laboratório de Práticas Matemáticas para o Ensino é um grupo de pesquisa em formação de professores que ensinam matemática, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da UFRJ (PEMAT-UFRJ) e cadastrado no diretório de grupos de pesquisa do CNPq, cujos objetivos centrais são, em linhas gerais:

- investigar saberes e práticas mobilizados no ensino de matemática, entendido como uma atividade profissional, com especificidades próprias;
- investigar a formação (inicial e continuada) e o desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática;

¹ Este trabalho foi produzido coletivamente no Laboratório de Práticas Matemáticas para o Ensino (LaPraME) com a contribuição de todxs participantes do grupo: Victor Giraldo, PEMAT-UFRJ (docente), victor.giraldo@ufrj.br; Wellerson Quintaneiro, CEFET-RJ / PEMAT-UFRJ (estagiário de pós-doutorado), profmatwellerson@gmail.com; Bruna Moustapha, UNIRIO / PEMAT-UFRJ (discente de doutorado), bruna.correa@uniriotec.br; Diego Matos, CPII / PEMAT-UFRJ (discente de doutorado), diego_matos_p@hotmail.com; Lucas Melo, PEMAT-UFRJ (discente de doutorado), lukas.mat03@gmail.com; Fábio Menezes, SEEDUC-RJ / PEMAT-UFRJ (discente de mestrado), professorfabiom@gmail.com; Ulisses Dias, CAP-UFRJ / PEMAT-UFRJ (discente de doutorado), ulissesdias@yahoo.com.br; Cleber Costa Neto, CAP-UFRJ / PEMAT-UFRJ (discente de doutorado), cleberneto@gmail.com; Letícia Rangel, CAP-UFRJ (docente), leticiarangel@ufrj.br; Adriana Cavalcanti, Licenciatura em Matemática-UFRJ (discente), adrianaandradecavalcante@gmail.com; Fabiana Andrade, CEFET-RJ / PEMAT-UFRJ (discente de doutorado), bia.profmat@gmail.com; Vinícius Mano, FIRJAN / PEMAT-UFRJ (discente de mestrado), prof.viniciusmano@gmail.com; Marcela Caetano, SEEDUC-RJ / PEMAT-UFRJ (discente de mestrado), marcelasc.marcelasc@gmail.com.

- desenhar e testar práticas e ações de formação com professoras que ensinam matemática, partindo da reflexão e problematização dos modelos vigentes de formação inicial e continuada de professores.

A preocupação com a alienação entre formação de professores que ensinam matemática e prática de sala de aula da educação básica não é recente nem geograficamente localizada. Em sua obra – hoje clássica – *Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior* (1908), o matemático alemão Felix Klein denuncia uma *ruptura entre a matemática dos cursos universitários de formação de professores e a matemática da escola básica*. O autor identifica essa ruptura como uma **dupla descontinuidade**: poucas relações são estabelecidas da matemática da universidade: (1) com aquela aprendida pelos futuros professores anteriormente, como alunos da escola básica; (2) com aquela com a qual eles lidarão futuramente, na prática de sala de aula. Assim, ao ingressar no curso universitário, o futuro professor deve “esquecer” toda a matemática que aprendeu na escola básica e, ao terminar o curso universitário, o professor recém-graduado deve novamente “esquecer” toda a matemática ali estudada para se iniciar na profissão.

As reflexões de Klein, feitas há mais de cem anos, não são fruto de pesquisa em Educação Matemática, e se referem a um momento anterior à própria consolidação da área como um campo acadêmico. Entretanto, o fato de tais reflexões – que têm paralelos claros com questões debatidas pela literatura recente de pesquisa em Educação e em Educação Matemática – serem persistentes em contextos culturais tão diversificados revela o quanto a formação de professores é um problema epistemológico e politicamente complexo, cujas respostas envolvem questões muito mais abrangentes, tais como os sentidos socialmente construídos para: *O que é escola? O que é educação? O que é aprender? O que é ensinar?*

No contexto dessas interrogações, numa discussão sobre formação de professores, podemos situar o questionamento sobre: *Quais são os saberes relativos à docência?* Como diversos autores têm destacado, tanto no cenário brasileiro (e.g. FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013; MOREIRA; FERREIRA, 2013) como no internacional (e.g. SHULMAN, 1986; TARDIF; LESSARD; LAHAYE, 1991), os cursos de formação de professores têm falhado em incorporar de forma suficiente os saberes necessários para a prática de sala de aula da escola básica, em particular aqueles emergentes da própria prática. Neste sentido, por exemplo, Ball (1988) identifica e desafia três suposições que, segundo a autora, permeiam tacitamente os modelos de cursos de formação inicial de professores

dos EUA à época: (1) os conteúdos da matemática escolar são simples e comumente entendidos; (2) portanto, não precisam ser reaprendidos no curso universitário; (3) as disciplinas de matemática universitária são suficientes para equipar os futuros professores com um saber amplo e profundo da matemática escolar. Em consequência, os cursos universitários podem ter um efeito essencialmente inócuo na atuação do professor, e sua prática pode ser muito mais referenciada em suas próprias experiências como aluno da escola básica (que, em muitos casos, são reproduzidas, com pouca problematização) do que em quaisquer saberes adquiridos nesses cursos.

As críticas de Ball e a perspectiva de que aprendemos com base em nossas experiências são consonantes com as de diversos outros pesquisadores, como aquelas feitas por Davis e Simmt (2006), ao observarem que o conhecimento matemático que emerge da experiência da prática de professores pode nunca ser considerado como um aspecto explícito da sua formação e nem mesmo ser reconhecido como parte do seu corpo disciplinar formal de conhecimento. Os autores afirmam, ainda, que “o conhecimento de matemática necessário para o ensino não é uma **versão diluída** da matemática formal²” (DAVIS; SIMMT, 2006, p. 295, tradução nossa, grifo nosso).

Em nossa interpretação, essas reflexões da literatura de pesquisa demarcam uma crítica com respeito à existência de uma concepção tácita e disseminada de que os saberes necessários para ensinar matemática na escola básica se situam em um lugar externo ao próprio espaço profissional e cultural da sala de aula, e que a autoridade sobre tais saberes cabe a grupos dos quais o professor que atua na escola básica está excluído. Isto é, caberia a grupos (tais como pesquisadores nas universidades, autores de livros didáticos, responsáveis por políticas públicas), cujos membros podem não atuar na escola básica – e nem mesmo reconhecer a legitimidade dos saberes emergentes da prática – ditar aos professores como devem ou não ensinar matemática na escola básica.

Alguns currículos de cursos de Licenciatura são concebidos segundo a perspectiva denunciada por Davis e Simmt (2006): tendo como referência principal os currículos dos cursos de Bacharelado correspondentes, dos quais são excluídos os tópicos considerados “difíceis” ou “desnecessários” para o professor. Assim, a Licenciatura é concebida como um bacharelado mutilado. Essa é uma **perspectiva negativa** para a formação de professores, pois se sustenta em premissas apenas sobre aquilo que o professor não precisa saber, sem levar em consideração os saberes necessários para a

² “The subject matter knowledge needed for teaching is not a watered down version of formal mathematics.”

prática. Portanto, essa perspectiva desqualifica o ensino de matemática na escola básica como uma atividade profissional, com práticas e saberes próprios (RIPOLL; RANGEL; GIRALDO, 2016). Tal perspectiva negativa pode se prolongar ainda para cursos de formação continuada, que, em muitos casos, se resumem a abordagens prescritivas sobre o que e como o professor deve ensinar, repetindo os mesmos conteúdos e abordagens da graduação, sem reconhecer as contribuições trazidas pelos próprios professores, a partir dos saberes e das experiências de sua prática.

Em contraponto à concepção demarcada por essas críticas, Nóvoa (2009) defende uma formação de professores construída dentro da própria profissão, o que inclui uma atuação de maior autoridade de professores em exercício profissional na escola básica na formação de futuros professores. Em consonância com a proposição de Nóvoa, buscamos uma **perspectiva afirmativa** para a formação de professores, isto é, uma concepção orientada a partir da prática e para a prática, que reconheça a complexidade dos saberes próprios da atividade profissional de ensinar matemática na escola básica, e que promova a integração desses saberes no processo formativo.

Neste texto, a partir dessa perspectiva afirmativa, apresentamos os principais eixos teórico-metodológicos em que se sustentam as atividades do Laboratório de Prática Matemáticas para o Ensino da UFRJ, discutimos como entendemos essas referências e como as incorporamos em nossas práticas de investigação, apontando alguns projetos de pesquisa do grupo, concluídos ou em andamento.

Uma identidade em construção: o nome do grupo

O LaPraME se aglutinou a partir de um grupo de estudos composto por professores e alunos do PEMAT-UFRJ, constituído inicialmente em 2014, mediante a expectativa da criação do curso de Doutorado do Programa. Desde então, as reflexões em relação à formação de professores que ensinam matemática têm representado um fio condutor na consolidação do grupo, que vem incorporando referenciais teóricos e metodológicos, considerando também demandas emergentes de reflexões sobre projetos de pesquisa, teses e dissertações de seus participantes. Participam do LaPraME docentes do PEMAT-UFRJ, professores em atuação na educação básica e no ensino superior, estagiários de pós-doutoramento, alunos de doutorado, de mestrado e de licenciatura, além de egressos

do Programa e de pessoas interessadas em geral. Ao longo desse percurso, o grupo tem buscado por um nome que retrate sua identidade, no sentido de refletir suas referências, bem como os objetivos das investigações desenvolvidas.

Como um pressuposto central, entendemos que as práticas matemáticas desenvolvidas por um grupo, uma comunidade ou um coletivo de pessoas, definidos por um conjunto de referências e/ou de objetivos comuns, só podem ser compreendidas e avaliadas a partir do próprio contexto social. Isto é, as práticas matemáticas produzidas por um grupo não podem ser dissociadas do contexto social em que estão situadas e não podem, portanto, ser compreendidas ou avaliadas com base em critérios ou referências que não sejam os desse contexto, considerados seus próprios fundamentos, saberes, padrões de validade, juízos de valor e objetivos.

Em particular, as práticas matemáticas situadas no contexto social do ensino da disciplina na escola básica não podem ser compreendidas ou avaliadas, por exemplo, com base em critérios ou referências das práticas matemáticas acadêmicas. As práticas matemáticas escolares certamente se distinguem das práticas matemáticas acadêmicas em termos de critérios e de objetivos³ – e, portanto, as primeiras não podem ser subordinadas às últimas. Sendo assim, o termo “práticas matemáticas para o ensino”, empregado no nome do grupo, se refere à especificidade dos fundamentos, saberes, padrões de validade, juízos de valor e objetivos próprios das práticas matemáticas situadas no contexto social do ensino da disciplina na escola básica.

Já o termo “laboratório” no nome do grupo diz respeito literalmente a uma ideia intuitiva que se tem de um laboratório, como espaço onde se pode experimentar, criar, testar, avaliar e reformular, não só teorias e conhecimentos, mas também novas práticas, metodologias e abordagens de ensino e de formação de professores. Desta forma, a escolha pelo termo “laboratório” remete a uma intencionalidade de que as pesquisas desenvolvidas pelo grupo se concretizem em ações efetivas, conduzidas em colaboração com professores da escola básica, repensando e transformando coletivamente os processos de formação e as práticas de todos os atores, incluindo professores e pesquisadores envolvidos nessas ações. Como afirma Davis (2010, p. I-64, tradução nossa), “para transformar as salas de aula, é necessário estabelecer concepções de

³ Não temos a intenção de nos aprofundarmos aqui na discussão epistemológica sobre a existência de uma “matemática escolar” ou de uma “matemática acadêmica”. Neste texto, ao usarmos os expressões “matemática acadêmica” e “matemática escolar” nos referimos a essa distinção em termos de práticas.

transformação para a matemática dos professores”⁴. Neste sentido, o termo laboratório se refere à intenção de produzir algo, não apenas na acepção usual de produção de conhecimento acadêmico, mas, sobretudo, no sentido de experimentar o conhecimento e de produzir ações de transformação – isto é, esse termo se refere a um percurso de produção que inclui investigação, reflexão, experimentação, intervenção e ação.

Eixos teórico-metodológicos estruturantes

Nesta seção, apresentamos os principais referenciais teóricos e metodológicos que sustentam nossas atividades de pesquisa, e discutimos como entendemos e como incorporamos esses referenciais em nossas práticas de investigação. Desse modo, algumas de nossas pesquisas são trazidas para ilustrar nossa apropriação da literatura que tomamos como referência.

Primeiramente, uma premissa fundante, que antecede esses referenciais, é nosso entendimento, inspirado nas ideias de Freire (1996), de que educação pressupõe práticas democráticas, inclusivas, que incorporem a diversidade e que sejam empoderadoras. Por democráticas e inclusivas, entendemos práticas educativas que promovam e que incentivem o acesso irrestrito de todos ao compartilhamento de saberes produzidos nos mais diversos contextos sociais e culturais. Por práticas que incorporem a diversidade, nos referimos àquelas que não apenas reconheçam, mas, sobretudo, que incorporem a diversidade – no sentido mais amplo possível do termo: de grupo social, de raça, de credo, de identidade de gênero, de orientação sexual, bem como de formas de produzir saberes e de aprender –, transformando seus próprios fazeres, suas próprias formas de ensinar e de aprender, de maneira que nenhuma dessas formas tenha um estatuto menor do que outras. Por práticas empoderadoras, entendemos aquelas que promovam e que incentivem a criatividade e a produção de saberes por todos os atores envolvidos (professores e alunos), em oposição à reprodução de procedimentos ou à transmissão de conhecimentos de sujeitos “que sabem” para outros “que não sabem”.

Segundo essa perspectiva, quaisquer práticas que não tenham essas características, mesmo aquelas que visem à promoção de conhecimentos ou à disseminação de

⁴ “...in order to transform classroom settings, there is a need to design transformative settings for teachers’ mathematics.”

informação, não são entendidas como práticas educativas e, portanto, não são objeto da discussão sobre formação de professores conduzida neste texto. A partir da reflexão sobre essa premissa fundante, organizamos nossos referenciais teórico-metodológicos em quatro eixos estruturantes:

- A escola como lugar de produção de saberes.
- O saber do professor que ensina matemática.
- A matemática problematizada – a matemática e seu ensino como práticas sociais.
- A prática problematizada – repensando a topologia do espaço da sala de aula.

Neste texto (por limitações de espaço), enfocamos os dois primeiros eixos. Discutimos nosso entendimento sobre as referências teóricas e como as incorporamos em nossas pesquisas, exemplificando com alguns projetos do grupo.

A escola como lugar de produção de saberes

As ideias de Felix Klein sobre formação de professores talvez tenham adquirido mais notoriedade pela denúncia sobre a alienação entre universidade e escola – a que o autor se refere como uma dupla descontinuidade, como discutido na segunda página deste texto. Entretanto, um aspecto menos conhecido do trabalho do autor diz respeito ao papel atribuído à escola na produção de conhecimento matemático.

Klein (2010) chama de **elementarização** um processo de translação histórica, por meio do qual as ideias matemáticas vão sendo gradativamente entendidas e se organizando em partes elementares, que têm a capacidade de sustentar e de estruturar a matemática como ciência (KILPATRICK, 2008; SCHUBRING, 2014). O autor considera que não há hierarquia ou diferença de valor entre as partes elementares e as avançadas da matemática – estas constituem facetas de igual importância da matemática como ciência. De fato, Klein se refere a essa concepção hierárquica entre a matemática elementar e a matemática superior como um obstáculo a ser vencido. Assim, no trabalho do autor, o termo elementar não tem um sentido de “mais fácil” ou “menos importante”, mas sim de estruturante.

Klein considera, ainda, que a escola tem um papel tão central quanto à academia nesse processo de translação histórica: estabelecer um terreno cultural que determinará caminhos segundo os quais novos conhecimentos serão produzidos. Assim, as formas como a matemática é apresentada na escola interferirão nos caminhos do desenvolvi-

mento da matemática como ciência. Schubring (2014) afirma que a perspectiva de Klein se opõe àquelas que atribuem à escola um papel de meramente adaptar e difundir o conhecimento, que é produzido exclusivamente na academia. A perspectiva de Klein pode ser interpretada na direção de que produzir conhecimento matemático não se restringe a “demonstrar teoremas novos”, mas abrange também as formas por meio das quais a matemática é mobilizada e praticada na escola. Deve-se, portanto, pensar na escola como um espaço de produção de conhecimento matemático e não como um espaço de aquisição ou de transmissão de conhecimentos.

Kilpatrick (1996) ressalta o entendimento de Klein de que o desenvolvimento da matemática como ciência exige mudanças substanciais na relação entre a matemática escolar e a matemática acadêmica, o que certamente implica em mudanças na formação do professor. Para Klein (2010, p. 162, tradução nossa), “o conhecimento dos professores deve ser muito maior do que aquele que deve ensinar a seus alunos”. Neste sentido, o título da obra de Klein⁵ – *Matemática Elementar de um Ponto Vista Superior* – refere-se ao conhecimento de conteúdo matemático que o autor defende para o professor: um olhar “de cima”, de uma perspectiva panorâmica, que permita perceber, de forma ampla e profunda, as relações entre os conceitos da matemática escolar, bem como sua relevância para a matemática como ciência.

Entretanto, para entender a perspectiva de Klein para o papel da escola e para a formação do professor, é preciso levar em conta o lugar de fala do autor: Klein foi um matemático de grande importância no cenário internacional em seu tempo, cujo interesse era o progresso da matemática como ciência. Assim, a questão com que Klein está preocupado quando discute a alienação entre escola e universidade pode ser enunciada, em linhas gerais, da seguinte forma: como devem ser a abordagem da matemática na escola e o conhecimento do professor, de maneira a propiciar o progresso da matemática como ciência da melhor forma possível?

Essa preocupação demarca o entendimento da escola como lugar de produção de saberes, mas especificamente com vistas ao desenvolvimento da ciência. No entanto, em nosso próprio entendimento, esses saberes se articulam não só com a matemática

⁵ Schubring (2014) considera que o título da versão em inglês da obra de Klein – Elementary Mathematics from an Advanced Standpoint – contém um erro de tradução. Para ele, no título original Elementar mathematik vom Höheren Standpunkte Aus – o termo “höheren” está associado à perspectiva panorâmica para o saber do professor defendida por Klein. Sendo assim, esse termo seria melhor traduzido para “higher” (no sentido de “visto de cima”) do que para “advanced”. Este último, por sua vez, pode sugerir justamente a concepção hierárquica veementemente criticada por Klein.

científica, logo essa não deve ser a única base para sua produção. Ou seja, embora reconheçamos a legitimidade da preocupação de Klein, ao propor nossa própria perspectiva para o papel da escola e para o saber do professor, incorporamos a proposta do autor, porém vamos além dela, uma vez que, para nós, o próprio sentido da educação pressupõe práticas democráticas, inclusivas, que incorporem a diversidade e que sejam emancipadoras. Assim, devemos considerar (assim como Klein) **a escola como um lugar de produção de saberes sob uma perspectiva cultural**, porém de forma orientada mais pelo compromisso com as possibilidades de transformação social de forma ampla (o que inclui o desenvolvimento científico, mas não se reduz a este). De fato, considerando os pressupostos que assumimos sobre o sentido da educação, consideramos limitada a suposição de que a escola deva estar a serviço unicamente do desenvolvimento da ciência. Uma formulação mais coerente com esses pressupostos seria a de que **ambas – escola e ciência – devem estar a serviço da transformação social**.

Essa discussão pode ser resumida pelas seguintes reflexões. O desenvolvimento científico é inútil se está associado à produção de desigualdades e de exclusão social. Portanto, a escola não pode estar a serviço do progresso científico se isto se dá às custas da produção de situações de exclusão entre os estudantes – isto é, da constituição de uma escola orientada para a separação de estudantes entre “talentosos” e “fracos”. Ao contrário, nossos pressupostos implicam na concepção de uma escola orientada para o reconhecimento das diversas formas de produzir saberes e da incorporação dessas formas em suas próprias práticas.

Com base nesta discussão, consideramos que a produção de conhecimento matemático não é restrita ao território da universidade, mas se dá nos mais diversos contextos sociais em que são mobilizadas práticas matemáticas – produzir conhecimento matemático não se restringe a provar novos teoremas, mas abrange o estabelecimento de culturas matemáticas, situadas nesses diversos contextos. Neste sentido, Miguel e Vilela (2008) afirmam que, ao considerarmos as práticas de mobilização de cultura matemática, a Matemática deixa de ser apenas um corpo homogêneo de conhecimento e atinge uma dimensão plural, em um conjunto de práticas sociais das quais participam diversos atores – alunos, professores, matemáticos e todos que estão envolvidos nessa atividade.

[...] quando falamos em processos de mobilização de cultura matemática, deixamo-nos de nos referir à matemática como um corpo homogêneo e universal de conhecimentos

e passamos a falar em matemáticas no plural. E tais matemáticas passam a ser vistas como aspectos de atividades humanas realizadas com base em um conjunto de práticas sociais, tais como aquelas realizadas pelos matemáticos profissionais, pelos professores de matemática, pelas diferentes comunidades constituídas com base em vínculos profissionais, bem como pelas pessoas em geral em suas atividades cotidianas. (MIGUEL; VILELA, 2008, p. 112).

Para esses autores, talvez seja mais apropriado usar expressões como “práticas escolares” e “mobilização cultural”, em lugar “ensino” ou “aprendizagem”. Dessa maneira, o cerne da discussão sobre a produção de conhecimento matemático, em qualquer espaço de ensino, não reside na construção individual de saber pelo sujeito (orientada para a formação de novos gênios da matemática), mas na construção social de um conhecimento situado nas especificidades das práticas sociais e da cultura matemática mobilizada, que fundamentam a formação de um cidadão crítico e reflexivo.

Em nossas próprias pesquisas, identificamos práticas de mobilização de cultura matemática marcadas pela percepção hierárquica entre matemática científica e matemática escolar. Em Matos, Giraldo e Quintaneiro (2017), relatamos uma investigação realizada no contexto de uma disciplina de análise real da licenciatura, que revelou a mobilização de uma cultura matemática que se manifestava, sobretudo, pela valorização do rigor em relação a aspectos considerados “menos formais” (como representações gráficas), que suplantam até mesmo a avaliação da correção matemática. Essa cultura estava associada a uma percepção hierárquica sobre matemática escolar e matemática acadêmica, que se estendeu a uma percepção hierárquica sobre professores da escola e da universidade. Nesse contexto, posicionar-se nessa hierarquia como aluno da licenciatura, ou como futuro professor da educação básica, passava por construir uma identidade cultural que possibilitasse reconhecer-se como participante dessa cultura matemática. Esses resultados nos levam à reflexão de que a construção de saberes docentes durante a formação inicial não é determinada unicamente pelos conteúdos que compõem o currículo da licenciatura, mas também pela construção de percepções sobre a natureza da matemática em meio a práticas de mobilização de uma cultura matemática, que se relacionam com a formação de uma identidade profissional docente.

Em Melo, Giraldo e Rosistolado (2015), analisamos processos de negociação de saberes, crenças e concepções sobre matemática científica e escolar entre os par-

ticipantes de uma equipe envolvida no desenvolvimento de uma coleção de livros didáticos para o ensino fundamental, que reunia professores da escola e da universidade. Os resultados indicam o estabelecimento de uma relação hierárquica entre os professores da universidade, a quem era atribuída a autoridade sobre o conteúdo matemático, e os professores da escola, cuja participação parecia ficar restrita a métodos de ensino.

Segundo nossa perspectiva, o saber de conteúdo matemático do professor deve incluir um olhar de uma perspectiva panorâmica, que permita reconhecer, problematizar e articular, de forma ampla e profunda, a diversidade das práticas matemáticas que incidem e são mobilizadas no contexto social da escola, problematizando hierarquias culturalmente estabelecidas entre essas práticas. A matemática científica é uma dessas práticas sociais matemáticas, cujo valor central para a escola não pode ser diminuído. Porém, o reconhecimento desse valor em detrimento de todas as práticas sociais matemáticas que são mobilizadas na escola é um erro epistemológico e político.

O entendimento da escola como espaço de produção de conhecimento, em que são mobilizadas diversas práticas sociais, implica também em uma concepção da aprendizagem como função da participação social, e não da aquisição ou pela transmissão de conhecimentos prontos. Neste sentido, nos alinhamos com Lave e Wenger (1991) na concepção de que a aprendizagem, em geral, é determinada pela participação, pelo contexto e pela cultura na qual está inserida, ou seja, é situada.

A escola baseada no paradigma da transmissão de conhecimento pronto sempre serve a algum tipo de interesse oculto, ou a algum poder estabelecido, pois necessariamente visa formar grupos para exercer funções profissionais ou sociais que não são escolhidas por seus membros e das quais, em geral, estes nem mesmo são conscientes, no sentido da alienação (DUARTE, 2004) que dissocia os significados e o sentido da ação de aprender. Para que tal modelo de escola seja “eficiente” para os seus objetivos, é preciso que não ofereça rigorosamente nada além de uma lista prescrita de conteúdos, de forma a não possibilitar qualquer opção de mobilidade profissional ou social, e nem mesmo estimule qualquer reflexão dos sujeitos sobre a própria condição.

O saber do professor que ensina matemática

A concepção da escola como um espaço de produção de saberes embasa nossa

reflexão sobre os saberes docentes e a formação de professores. Isto é, ao refletirmos sobre os saberes e a formação do professor, para que escola pensamos esse professor? Possivelmente, uma escola baseada no paradigma da transmissão de conhecimentos implicaria em uma perspectiva para saberes e formação docentes diferentes daquela que defendemos aqui. Assim, nossa perspectiva para saberes e formação docente está orientada para uma escola baseada no paradigma da produção.

Uma das principais referências para a pesquisa em formação de professores no Brasil e no exterior tem sido o trabalho de Shulman (1986, 1987). O autor critica a desconsideração do conhecimento de conteúdo na avaliação das habilidades necessárias para o ensino – a que se refere como um **paradigma perdido**⁶. Com base nessa crítica, Shulman propõe a noção **conhecimento pedagógico de conteúdo**⁷ (PCK), conceituado como o conhecimento sobre os aspectos do conteúdo que o fazem compreensível a outros (SHULMAN, 1986) – um amálgama especial de conteúdo e pedagogia (SHULMAN, 1987). Assim, o conhecimento pedagógico de conteúdo proposto por Shulman pode ser descrito como um conhecimento sobre o conteúdo para o ensino.

Embora o trabalho de Shulman não diga respeito a nenhuma disciplina especificamente, ele tem sido apropriado de diversas formas por autores que discutem formação de professores em disciplinas específicas, inclusive a matemática. Em Educação Matemática, um dos desdobramentos do construto teórico de Shulman que ganhou mais notoriedade é o trabalho desenvolvido por Ball e seus colaboradores (e.g. BALL; HILL; BASS, 2005), que defendem a construção de um modelo para o conhecimento necessário para o ensino a partir da investigação sobre a prática de sala de aula. Os autores propõem o modelo de **conhecimento de matemática para o ensino**⁸ (MKT), constituído por subcategorias do conhecimento de conteúdo e do conhecimento pedagógico de conteúdo propostos por Shulman, construídas com base na investigação sobre a prática. Esses autores consideram necessário discutir e definir quais são os conhecimentos necessários ao ensino para, então, discutir sobre práticas formativas que auxiliem a construção e o desenvolvimento destes conhecimentos. Diversos autores têm proposto outras perspectivas para o conhecimento de matemática para o ensino, que, como observa Chapman (2013), tornou-se um dos construtos centrais na pesquisa

⁶ “Lost paradigm”, no original.

⁷ “Pedagogical content knowledge”, no original.

⁸ “Mathematical knowledge for teaching”, no original.

sobre o desenvolvimento de entendimentos para o ensino da matemática.

Shulman tem sido criticado pela dificuldade em se estabelecerem fronteiras claras entre o conhecimento pedagógico de conteúdo e conhecimento de conteúdo “puro”, isto é, em se etiquetar determinado item do conhecimento em uma ou em outra categoria. Entretanto, entendemos que a maior relevância da contribuição do autor não está em estabelecer uma taxonomia para categorias de conhecimento, que permita determinar onde “acaba” um “tipo” de conhecimento e onde “começa” outro. Consideremos que uma contribuição importante do trabalho de Shulman está no reconhecimento da existência de saberes sobre o conteúdo que são próprios da atividade de ensinar matemática na escola básica, entendida como uma atividade profissional – e, sobretudo, que não podem ser reduzidos ao conhecimento de conteúdo per se.

Consideremos, como exemplo, duas estruturas de algoritmos para a operação de divisão com números naturais (ilustradas na figura 1, a seguir): as chamadas divisão por ordens e divisão por estimativas. Na estrutura do algoritmo da divisão por ordens (usualmente empregado na escola básica), a operação é efetuada em passos dados pelas ordens decimais do dividendo. Já na estrutura do algoritmo da divisão por estimativas, a operação é efetuada por meio de decomposições arbitrárias do dividendo, dadas por estimativas sucessivas para o quociente. Se discutimos que algoritmo é “melhor” do ponto de vista do conhecimento de conteúdo matemático per se, possivelmente, o mais relevante será o fato de que algoritmo por ordens é o “ótimo”, no sentido de conduzir ao resultado em um número mínimo de passos, uma vez que em cada passo registra-se, obrigatoriamente, a melhor estimativa possível. Entretanto, se essa discussão é feita do ponto de vista do conhecimento de matemática para o ensino, deve-se levar em conta o fato de que o algoritmo por estimativas pode evidenciar estruturas matemáticas que são importantes para a aprendizagem, mas que podem ficar ocultas na forma de registro do algoritmo por ordens.

The figure shows two handwritten division algorithms for the problem 4228 ÷ 6.

The first algorithm, labeled "Algoritmo por ordens", uses successive subtractions:

| | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 2 | 2 | 8 | | 6 | | | | |
| - 4 | 2 | | | | 7 | 0 | 4 | | |
| | | | | - | 2 | 8 | - | 2 | 4 |
| | | | | - | 2 | 4 | - | 4 | 4 |
| | | | | - | 4 | | | | |

The second algorithm, labeled "Algoritmo por estimativas", uses successive decompositions:

| | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 2 | 2 | 8 | | 6 | | | | |
| - 3 | 0 | 0 | 0 | | 5 | 0 | | | |
| | | | | - | 1 | 2 | 8 | 2 | 0 |
| | | | | - | 1 | 2 | 0 | 4 | 4 |
| | | | | - | 4 | | | | |

Figura 1 – Algoritmos por ordens e por estimativas para a divisão de números naturais

Fonte: Elaborada pelos autores

Assim, consideramos que a relevância das dimensões do conhecimento, propostas por Shulman (ou por autores que propõem categorias de conhecimentos docentes em Educação Matemática), não está no estabelecimento de modelos estruturalistas, mas sim na determinação da especificidade dos saberes de conteúdo para o ensino. Uma contribuição do trabalho desses autores está na potencialidade de fornecer lentes teóricas para analisar situações matemáticas com vistas ao ensino, de forma a evidenciar a diversidade e a complexidade dos saberes envolvidos. Entretanto, entendemos que tais modelos não podem ser interpretados de forma exaustiva, isto é, como um conjunto de categorias com a pretensão de prescrever e abranger o conhecimento do professor em sua totalidade. Isto é, em nossa interpretação, a contribuição importante do trabalho desses autores reside no reconhecimento de que os saberes necessários ao ensino são **específicos**, no sentido em que não são esgotados pelos conhecimentos de conteúdo per se, e **complexos**, na medida em que envolvem diversas dimensões de conhecimento sobre o conteúdo.

Observamos, entretanto, que o trabalho de autores como Shulman pode ser apropriado na pesquisa em Educação Matemática de uma perspectiva de “deficiência” para os saberes docentes, isto é, uma perspectiva que procura estabelecer ou assumir modelos prescritivos ou estruturalistas sobre o que o professor deve ou não saber, e determinar o que falta aos professores para que atinjam tais estruturas. Nossa apropriação do trabalho desses autores está em uma perspectiva de produção, isto é, na possibilidade de obter lentes teóricas que possibilitem destacar a complexidade e a diversidade de saberes profissionais docentes mobilizados ou produzidos na prática docente. Por exemplo, em Giraldo et al. (2018), empregamos o modelo MKT de Ball para evidenciar saberes mobilizados em uma experiência de práticas docentes compartilhadas.

Como afirma Nóvoa (2009), o conhecimento de conteúdo de professores não é nem mais nem menos, é epistemologicamente diferente. Quando refletimos sobre modelos de formação de professores, o reconhecimento desses saberes tem consequências importantes, não apenas do ponto de vista epistemológico, como também político. Nas palavras de Noddings (1992), a expressão conhecimento pedagógico de conteúdo, cunhada por Shulman, é mais um **grito de guerra político** do que um rótulo para um corpo de conhecimento. A autora destaca que a especificidade do conhecimento de matemática do professor tem implicações na sua prática e também na sua formação. Assim, o grito de guerra político declarado por Noddings clama pela necessidade e a

urgência de se repensar os modelos usais de formação de professores, incorporando-se a estes os saberes necessários para a prática. Neste sentido, Moreira e Ferreira (2013) observam que, embora se defenda uma formação sólida em matemática para o futuro professor, em geral, não se explicita o que efetivamente constituiria essa tal solidez ou se discuta o impacto efetivo de tal formação sólida na prática profissional do professor.

A concepção da escola como um espaço de produção de saberes juntamente com o reconhecimento da especificidade e da complexidade dos saberes necessários para o ensino nesse modelo de escola se alinham com o entendimento de que **ser professor é uma profissão** – em oposição às ideias de que ser professor é uma atividade que “qualquer um” pode fazer, que não exige formação específica, ou cuja formação pode ser considerada um “ramo” da formação disciplinar pura correspondente (bacharelado). O entendimento de ser professor como uma profissão tem sido destacado por diversos autores, a partir de diferentes perspectivas teóricas e epistemológicas.

Uma contribuição central para essa discussão é o trabalho de Tardif (2000), que destaca a importância da natureza dos saberes próprios do fazer docente, como um aspecto fundamental que caracteriza os professores profissionalmente e os distingue de outras profissões e ocupações, não sendo um ofício (sem uma carreira) ou sacerdócio. Para o autor, o professor deve saber mais do que sua matéria, sua disciplina e seu programa, mas também possuir saberes pedagógicos, e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos. Por sua própria natureza, esses saberes são desenvolvidos na e a partir da prática de ensinar. Em particular, Tardif, Lessard e Lahaye (1991, p. 220) caracterizam os **saberes da experiência** como “saberes que brotam da experiência e são por ela validados. Incorporam-se à vivência individual e coletiva sob a forma de ‘habitus’ e de habilidades, de saber fazer e de saber ser”.

Com base na crítica de que os saberes de matemática que emergem da experiência da prática de professores podem não ser considerados em sua formação (DAVIS; SIMMT, 2006), Davis e seus colaboradores apresentam a proposta de **investigação de conceito**⁹ (e.g. DAVIS; RENERT, 2009, 2013, 2014), como uma estrutura de estudo coletivo, com foco no conteúdo, em que professores compartilham suas experiências emergentes da prática com vistas a (re)construção do conhecimento de matemática para o ensino. Na dinâmica de uma investigação de conceito, a discussão se inicia com a elaboração pelos professores participantes de uma lista de questões relevantes sobre o ensino de dado

⁹ Tradução nossa para o original “concept study”.

conteúdo, observadas em suas práticas. Em Rangel, Giraldo e Maculan (2014, 2015, 2016) e Giraldo et al. (2015), relatamos resultados de uma pesquisa conduzida com um grupo de professores, na estrutura de investigação de conceito, com foco em números racionais, em que analisamos a produção de metassaberes pelos participantes.

A proposta de investigação de conceito se sustenta ainda em outros dois eixos teóricos – que estão associados a críticas por parte de seus autores a determinadas orientações da pesquisa em formação de professores de matemática. O primeiro se refere ao entendimento de que saberes docentes são **emergentes** da prática de sala de aula, e **dinâmicos**, no sentido em que as reflexões a partir da prática e para a prática os colocam em permanente transformação. Portanto, para Davis e seus colaboradores, esses saberes não podem ser abarcados por modelos prescritivos ou estruturalistas. Assim, na proposta de investigação de conceito, a discussão coletiva sobre o conteúdo não se sustenta em prescrições externas sobre aquilo que o professor “deveria saber”, mas sim nos saberes construídos a partir de suas próprias experiências, e objetiva a reconstrução desses saberes, ao mesmo tempo em que são mobilizados na prática. Para descrever essa dinâmica, os autores empregam o termo “*substruct*” (apropriado da construção civil), que se refere a “reformar enquanto se habita” – neste sentido, a reconstrução de saberes para o ensino não apenas se dá ao mesmo tempo em que estes são usados na prática de sala de aula, como também é impelida por essa vivência da prática.

Outro eixo teórico que sustenta a proposta de investigação conceitual está associado à crítica de que certas concepções de matemática para o ensino têm enfocado essencialmente o indivíduo, com atenção limitada às relações entre o individual e o coletivo. Para o grupo liderado por Davis, a concepção sobre a natureza dos saberes docentes deve contemplar seu caráter simultaneamente **individual e coletivo, vasto, dinâmico, emergente, tácito e em constante transformação**. Davis (2012) esclarece que a proposta de investigação de conceito se orienta a partir de quatro pressupostos centrais:

- (i) No aspecto individual, entendimentos de conceitos matemáticos e concepções de matemática são emergentes.
- (ii) No aspecto cultural, professores são os participantes vitais na criação da matemática, principalmente por meio da seleção e da ênfase preferencial dada a interpretações particulares.
- (iii) Como aspecto coletivo social, o conhecimento de matemática dos professores é amplamente tácito, mas elementos cruciais desse conhecimento podem ser questionados em grupo.

- (iv) Saber individual e saber coletivo não podem ser dicotomizados; possibilidades coletivas envolvem e se desenrolam em entendimentos individuais. (DAVIS, 2012, p. 6, tradução nossa).

Esses pressupostos têm paralelos com nossa apropriação das ideias de Klein, sobre a centralidade da escola na produção de saberes matemáticos, de uma perspectiva cultural, evidenciando o diálogo entre o individual, o coletivo social e o cultural. Entendemos que a dinâmica dos saberes profissionais docentes deve ser entendida a partir de uma **perspectiva coletiva e cultural**. Mesmo quando professores trabalham coletivamente, esse trabalho pode ser compreendido a partir de uma perspectiva meramente individual, no sentido de que a troca de experiências propicia o desenvolvimento pessoal de cada um dos indivíduos. Entretanto, tal entendimento não dá conta da dimensão cultural do trabalho coletivo, que se refere à formação de uma cultura profissional docente e ao autorreconhecimento (não necessariamente consciente) de cada membro do coletivo como ator dessa cultura – propiciando a construção de uma identidade profissional docente compartilhada pelo grupo. Essa perspectiva tem consonância com as ideias de Nóvoa (2009), que afirma que formar professores “é introduzir alguém na cultura da profissão”. Sobre a dimensão cultural da profissionalização, o autor afirma que:

Ser professor é compreender os sentidos da instituição escolar, integrar-se numa profissão, aprender com os colegas mais experientes. É na escola e no diálogo com os outros professores que se aprende a profissão. O registo das práticas, a reflexão sobre o trabalho e o exercício da avaliação são elementos centrais para o aperfeiçoamento e a inovação. São estas rotinas que fazem avançar a profissão. (NÓVOA, 2009, p. 30).

Com base nas reflexões desses autores, consideramos que qualquer ação de formação de professores não pode deixar de considerar como embasamento metodológico as características emergentes e dinâmicas dos saberes profissionais docentes, e a perspectiva cultural para seu desenvolvimento. Sendo assim, nossos interesses de pesquisa não estão em mapear conhecimentos de professores que ensinam matemática ou em determinar o que eles “sabem” ou “não sabem”, mas sim em investigar e explorar, *com os professores*, possibilidades de ações, a partir desses embasamentos metodológicos.

A produção coletiva

Os eixos teóricos que estruturam as atividades do nosso grupo sustentam o entendimento de que a produção de saberes não se dá pelo trabalho isolado de indivíduos, e sim nos coletivos. Essa concepção não apenas determina nossa visão sobre a própria matemática, seu ensino e desenvolvimento profissional docente, como também orienta nossos fazeres de pesquisa e de produção. Sendo assim, em nossa prática de investigação, o desenvolvimento de projetos individuais dos membros do grupo (em especial dissertações e teses) é compartilhado com o coletivo. Além disso, são desenvolvidos projetos de pesquisa coletivos, que articulam os eixos teóricos-metodológicos estruturantes do grupo, e dos quais todos os membros participam.

Um projeto coletivo que se encontra em fase inicial de desenho metodológico, nomeado por *Expectativas, Percursos e Perspectivas de Professores de Matemática durante a Formação Inicial*, visa investigar expectativas e perspectivas de licenciandos em matemática quanto à própria formação e à prática profissional, em dois momentos cruciais do curso de licenciatura: logo após o ingresso e imediatamente antes ou logo após a formatura. O desenho metodológico do projeto envolverá a combinação de métodos qualitativos e quantitativos.

Outro projeto, este já implementado e comunicado (GIRALDO et al., 2016, 2017, 2018), intitulado *Práticas Docentes Compartilhadas* (PDC), é desenvolvido no contexto da implementação de uma proposta no curso de Licenciatura em Matemática da UFRJ, em que disciplinas são lecionadas de forma compartilhada por dois professores, sendo um da escola básica e um do ensino superior. Essa proposta, sustentada na literatura de pesquisa da área, tinha um objetivo institucional e político claro: incorporar saberes emergentes da prática profissional como um componente formal da formação inicial de professores.

Essa perspectiva orientou a criação de um projeto de pesquisa, com objetivo de investigar a proposta mediante três eixos de análise: (1) expectativas dos estudantes de licenciatura quanto a uma disciplina lecionada por dois professores, em especial quanto ao papel do professor da escola básica; (2) ação prática, execução da disciplina e dinâmica de interação entre os atores envolvidos (professor da escola básica, professor da universidade, estudantes de licenciatura); (3) mobilização de saberes profissionais docentes. Para este fim, foram realizados um estudo piloto, em uma aplicação da proposta em uma disciplina de Fundamentos de Funções e Conjuntos, oferecida ao curso de

Licenciatura em Matemática da UFRJ no primeiro semestre letivo de 2015; e um estudo principal, em uma aplicação do modelo em uma disciplina de Fundamentos de Aritmética e Álgebra, oferecida ao curso no segundo semestre letivo do mesmo ano. Um relato do estudo piloto pode ser encontrado em Giraldo et al. (2016). A produção de dados no estudo principal envolveu diversos instrumentos: grupos focais com licenciandos participantes, realizados antes do início da disciplina; gravações em vídeo das aulas; gravações em áudio do planejamento de aulas e das avaliações pelos dois professores; relatos das aulas por observadores; diários dos professores; produções escritas dos alunos; entrevistas e questionários, realizados depois da disciplina.

Resultados do estudo principal, referentes, a saberes mobilizados (eixo de análise 3), e a expectativas dos estudantes de licenciatura (eixo de análise 1) são relatados, respectivamente, em Giraldo et al. (2018) e em Giraldo et al. (2017). Em linhas gerais, esses resultados indicam mudanças na percepção, dos estudantes de licenciatura participantes, em relação ao estatuto dos saberes emergentes da prática no próprio processo de formação, que motivaram, por sua vez, reflexões e problematizações sobre a matemática acadêmica do ponto de vista escolar, bem como sobre a matemática escolar do ponto de vista acadêmico. Essa perspectiva contribuiu para a afirmação da autoridade do professor da educação básica em relação a esses saberes, o que repercutiu na relativização de hierarquias institucionalizadas entre Escola e Universidade.

Nossos resultados sugerem também que a dinâmica da disciplina, a partir das discussões sobre a matemática com vistas ao ensino, protagonizadas pelos diversos atores (professor da escola básica, professor da universidade, estudantes de licenciatura), teve um efeito na construção coletiva de uma identidade profissional docente pelos licenciandos, nos termos de Cyrino (2016), com respeito à percepção de si desses sujeitos, considerando também o contexto coletivo e social. Um exemplo desse processo de construção de identidade é o fato (observado nos dados) de que os licenciandos não discutiam mais somente a matemática *per se*, a partir de suas dúvidas em uma posição apenas de alunos, mas passaram a se engajar em discussões da matemática envolvendo demandas da sala de aula, em uma posição (mesmo que nem sempre explícita) de profissionais em formação, como recomendado por Nóvoa (2009). O projeto PDC é, ainda, objeto de uma tese de doutorado e de uma dissertação de mestrado, ambas em andamento, de membros do LaPraME e que são coautores deste texto¹⁰.

¹⁰ Lucas Melo, Vinícius Mano.

Nossa perspectiva de pesquisa, produção e ação coletiva – orientada pelas ideias teóricas abordadas neste artigo – conduziu, a partir do envolvimento com o projeto PDC, diversos membros do LaPraME a incorporarem experiências com docência compartilhada em suas próprias práticas, nos mais variados espaços: na educação básica, na licenciatura, em atividades de extensão, na pós-graduação. Nossas reflexões sobre práticas compartilhadas em outros espaços extrapolam o objetivo inicial do projeto PDC, que era a incorporação de saberes da prática na formação inicial de professores.

Como desdobramento dessas experiências com pesquisa e prática docente, nos desafiamos agora a outras reflexões teóricas com respeito à natureza e ao alcance potencial do trabalho coletivo de professores. A literatura de pesquisa em Educação Matemática tem discutido experiências com professores trabalhando juntos, a partir de diversas perspectivas teóricas, mas com uma estrutura comum: professores discutem coletivamente sobre aulas que cada um leciona sozinho. Na proposta do projeto PDC, o trabalho coletivo atinge um alcance mais amplo: professores refletem juntos sobre aulas que também compartilham.

Projetamos que a sistematização da investigação sobre práticas docentes compartilhadas em outros espaços, considerando a emergência de saberes da prática em cada um destes, trará reflexões para a formação continuada do professor, podendo desafiar a nós da academia a outra questão: “Há produção individual de conhecimento?”. Podemos situar essa interrogação no contexto do saber emergente produzido por professores que compartilham uma prática. Porém, essa questão pode também ser situada no contexto da produção do presente texto: haveria como este artigo, cuja produção engajou todo um grupo pesquisa, com diversas formas de contribuição por parte de seus membros, ser assinado por menos autores? Para nós, a resposta é não. Isto é, como poderíamos defender a produção social de conhecimento em um âmbito teórico, mas não incorporar essa perspectiva em nossa prática de pesquisa? Propomos com essa pergunta uma reflexão sobre a coerência entre autoria, produção científica e conhecimento acadêmico – que entendemos ser socialmente produzido.

Assim como a temática “trabalho coletivo”, outras questões importantes têm emergido das reflexões sobre os resultados de nossos projetos de pesquisa, dentre as quais destacamos também: a construção da identidade profissional docente, a formação do formador, cultura matemática. Consideramos que essas questões demandam

investigações teóricas mais aprofundadas na literatura de pesquisa da área, e ensejarão a proposição de novos projetos de pesquisa.

Referências

- BALL, D.L. *The subject matter preparation of prospective mathematics teachers: Challenging the myths*. National Center for Research on Teacher Education, College of Education, Michigan State University, 1988.
- BALL, D. L.; HILL, H.C.; BASS, H. Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, v. 29, n. 1, p. 14-17, 20-22, 43-46, 2005.
- CHAPMAN, O. Investigating teachers' knowledge for teaching mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, Reston, v. 16, n. 4, p. 237-243, aug., 2013.
- CYRINO, M. Mathematics Teachers' Professional Identity Development in Communities of Practice: Reifications of Proportional Reasoning Teaching. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 30, n. 54, p. 165-187, 2016.
- DAVIS, B. Concept Studies: Designing settings for teacher's disciplinary knowledge. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 34., 2010, Belo Horizonte. *Proceedings...Belo Horizonte: PME, 2010*. p.63-78.
- DAVIS, B. Subtlety and Complexity of Mathematics Teacher's Disciplinary Knowledge. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION, 12., 2012, Seoul. *Proceedings... Seoul: ICME, 2012*.
- DAVIS, B.; SIMMT, E. Understanding learning systems: Mathematics education and complexity science. *Journal for Research in Mathematics Education*, Reston, v. 34, n. 2, p. 137-167, 2003.
- DAVIS, B.; SIMMT, E. Mathematics-for-teaching: An ongoing investigation of the mathematics that teachers (need to) know. *Educational Studies in Mathematics*, v. 61, n. 3, p. 293-319, 2006.

DAVIS, B.; RENERT, M. Mathematics for teaching as shared, dynamics participation. *For the Learning of Mathematics*, Fredericton, v. 29, n. 3, p. 37-43, 2009.

DAVIS, B.; RENERT, M. Profound understanding of emergent mathematics: broadening the construct of teachers' disciplinary knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, v. 29, n. 3, p. 37-43, 2012.

DAVIS, B.; RENERT, M. Profound understanding of emergent mathematics: broadening the construct of teachers' disciplinary knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, v. 82, p. 245-265, 2013.

DAVIS, B.; RENERT, M. *The Math Teachers Know: Profund Understanding of Emergent Mathematics*. Routledge Taylor & Francis Group. 2014.

DUARTE, N. Formação do indivíduo, consciência e alienação: o ser humano na psicologia de A. N. Leontiev. *Cadernos CEDES*, Campinas, v. 24, n. 62, p. 44-63. 2004.

FIORENTINI, D.; OLIVEIRA, A.T. O Lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? *Bolema– Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 27, n. 47, p. 917-938, 2013.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia – Saberes Necessários à Prática Educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIRALDO, V.; RANGEL, L.; QUINTANEIRO, W.; PINTO, D. Matemática elementar e investigação de conceito: estabelecendo relações. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2009, Taguatinga. *Anais...Taguatinga: SBEM*, 2009.

GIRALDO, V.; MENEZES, F.; QUINTANEIRO, W.; BRASIL, C.; MATOS, D.; MOUSTAPHA. B.; DIAS, U.; COSTA NETO, C.; RANGEL, L.; KENIICHI, M. Práticas docentes compartilhadas: reconhecendo o espaço da escola na licenciatura em Matemática. *Educação Matemática em Revista*, São Paulo, v. 49A, p. 52-60, 2016.

GIRALDO, V.; MENEZES, F.; MATOS, D.; MELO, L.; MANO, V.; QUINTANEIRO; W.; RANGEL, L.; DIAS, U.; COSTA NETO, C.; MOUSTAPHA, B.; ARAÚJO, J.; CAVALCANTE, A. Shared teaching practices: integrating experiential knowledge into pre-service mathematics teachers' education. *RIPREM – International Journal for Research in Mathematics Education*, v. 7, p. 4-23, 2017.

GIRALDO, V.; MENEZES, F.; MANO, V.; QUINTANEIRO, W.; RANGEL, R.; MELO, L.; MATOS, D.; DIAS, U.; MOUSTAPHA, B; COSTA NETO, C. Práticas docentes compartilhadas: Integrando saberes emergentes da prática na formação inicial de professores de matemática. In: M.C.A.C. Cyrino (Ed.) *Temáticas Emergentes de Pesquisas Brasileiras sobre a Formação de Professores que Ensoram Matemática: Desafios e Perspectivas*. Brasília: SBEM, p. 215-239, 2018.

KILPATRICK, J. Ficando estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico. *Zetetiké*, Campinas, v. 4, n. 5, p. 99-120, 1996.

KLEIN, F. *Elementary Mathematics from a Higher Standpoint – Volume I: Arithmetic, Algebra, Analysis*. Translated by Gert Schubring. Berlin: Springer, 2016.

LAVE J.; WENGER, E. *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

MATOS, D.; GIRALDO, V.; QUINTANEIRO, W. A cultura matemática mobilizada por licenciandos no contexto de uma disciplina de análise real. *Boletim GEPEM (Online)*, Rio de Janeiro, v. 70, p. 26-42, 2017.

MELO, L. M.; GIRALDO, V.; ROSISTOLATO, R. Matemática científica e escolar: saberes, crenças e concepções de professores na construção coletiva de um livro didático. *Acta Scientiae*, Canoas, v. 17, n. 2, p. 390-409, mai./ago., 2015.

MIGUEL, A.; VILELA, D. Práticas escolares de mobilização de cultura matemática. *Cadernos CEDES*, Campinas, v. 28, n. 74, p. 97-120, 2008.

MOREIRA, P.C.; DAVID, M.M. *A Formação Matemática do Professor*. Licenciatura e Prática Docente Escolar. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

MOREIRA, P.; FERREIRA, A. O Lugar da Matemática na Licenciatura em Matemática. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 27, n. 47, p. 981-1005, 2013.

NODDINGS, N. Professionalization and Mathematics Teaching In: GROUWS, D. (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: MacMillan, 1992. p. 197-208

NÓVOA, A. *Professores: Imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa, 2009.

RANGEL, L.; GIRALDO, V; MACULAN, N. Matemática elementar e conhecimento pedagógico de conteúdo: estabelecendo relações. *Professor de Matemática Online*, n. 1, v. 2, p. 1-14, 2014.

RANGEL, L.; GIRALDO, V.; MACULAN, N. Conhecimento de matemática para o ensino: um estudo colaborativo sobre números racionais. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, São Paulo, v. 8, p. 42-70, 2015.

RANGEL, L.; GIRALDO, V.; MACULAN, N. Concept study and teachers' meta-knowledge: An experience with rational numbers. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 40., Szeged Proceedings...Szeged: PME, v. 4. p. 115-122, 2016.

RIPOLL, C.; RANGEL, V.; GIRALDO, V. *Matemática para o Ensino – Volume 1: Números Naturais*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2016.

SCHUBRING, G. A Matemática Elementar de um Ponto de Vista Superior: Felix Klein e a sua Atualidade. In ROQUE, T.; GIRALDO, V. (Ed.). *O Saber do Professor de Matemática: Ultrapassando a Dicotomia entre Didática e Conteúdo*, p. 34-54. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2014.

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

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Havard Educational Review*, v. 57, p. 1-22, 1987.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 13, 2000.

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. *Teoria e Educação*, v. 4, p. 215-233, 1991.

Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática–GEM: das Narrativas de Formação à Pesquisa Narrativa

Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática¹

Introdução

Iniciamos com uma breve retrospectiva da criação do grupo por considerarmos que o movimento de estudos e de pesquisas foi realizado pelo coletivo do grupo e individualmente pelos seus integrantes. Assim, procuramos esclarecer os motivos que conduziram as opções de estudos, as pesquisas e os referenciais teóricos assumidos em cada momento.

Os primeiros estudos do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEM), iniciados em 2002, contaram com a participação de licenciandos em Matemática da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e também de professores de matemática da cidade de São Carlos, parceiros nas escolas que recebiam nossos estagiários. Estudar e investigar temáticas da Educação Matemática ligadas à sua didática e à complexidade da docência era o que nos aproximava. Em 2003, o GEM² se constituiu oficialmente junto ao Departamento de Metodologia de Ensino, com objetivo de: 1) promover o desenvolvimento

¹ Cármen Lúcia Brancaglion Passos (UFSCar) – carmen@ufscar.br; Mauro Carlos Romanatto (Unesp) – mauroromanatto@gmail.com; Rosa Maria Moraes Anunciato – rosa@ufscar.br; Ana Paula Gestoso de Souza (UFSCar) – ana.gestoso@gmail.com; Michela Tuchapeski da Silva (UFSCar-GEM) – mtucha@yahoo.com.br; Américo Junior da Silva Nunes (UNEB-PPGE/UFSCar) – amerjun2005@hotmail.com; Everaldo Gomes Leandro (PPGE-UFSCar) – everaldogomesleandro@hotmail.com; Flávia Cristina Figueiredo Coura (UFSJ-PPGE/UFSCar) – flaviacoura@ufs.edu.br; Lívia de Oliveira Vasconcelos (PPGE/UFSCar) – livinhavasconcelos90@hotmail.com; Maria Teresa Fernandino Evangelista (UFV-PPGE/UFSCar) mteducacao@yahoo.com.br; Talita Fernanda de Souza (PPGE/UFSCar) – talita.fsouza13@gmail.com.

² <http://gemufscar.blogspot.com.br/>

de estudos e pesquisas compreendendo a formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática; 2) estudar e investigar a prática pedagógica de professores de matemática; 3) produzir conhecimento a respeito do desenvolvimento profissional dos professores, suas filosofias pessoais e sobre processos de aprendizagem da matemática. Submetemos tais objetivos para a certificação da Pró-reitora de Pesquisa e junto ao CNPq³ em 2004. Em 2011, o grupo passou a ser vinculado ao Departamento de Teorias e Práticas Pedagógicas. O ingresso e a saída de pesquisadores, estudantes e professores no GEM, desde a sua criação, são dinâmicos e voluntários, de modo que as demandas de estudo e pesquisa também são traçadas de acordo com os interesses dos participantes.

Descrevemos, na próxima seção, os estudos e pesquisas que o GEM se dedicou na sua criação, quando debatia e investigava os desafios do exercício da docência. Discutir aspectos da didática da matemática e a busca por metodologias de ensino da matemática eram de interesse dos participantes. Em seguida, apresentamos como a escrita de histórias infantis para aprender e ensinar matemática nos anos iniciais nos aproximou da pesquisa sobre formação de professores dos anos iniciais a partir a conexão da língua materna e a matemática. Na sequência, apresentamos a ampliação do foco de investigação, quando as narrativas de formação passaram a dar lugar para outros estudos e debates no GEM e reverberaram em pesquisas em que utilizam narrativas para produção de dados, por meio de narrativas escritas e/ou orais ou de entrevistas. Os estudos e pesquisas vão acontecendo e a pesquisa narrativa passa a fazer parte dos nossos estudos e, assim, as pesquisas do GEM passaram a incorporar metodologias da pesquisa narrativa nos seus estudos e investigações.

Os primeiros estudos do GEM: desafios do exercício profissional

Na sua criação, os estudos do GEM focalizavam desafios e dilemas do exercício profissional de professores de matemática. As temáticas e os encaminhamentos do GEM sempre foram decididos a partir do interesse de seus participantes e pelos objetos de investigação de teses e dissertações desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação em Educação.

³ <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/8980945025405320>

A primeira pesquisa do GEM focalizou o professor de matemática que atuava na rede pública paulista na condição de professor substituto⁴ e resultou no artigo “Os dilemas vividos por professores *eventuais* de matemática”, apresentado em 2004, no VII Encontro Paulista de Educação Matemática (VII EPEM) e publicado, posteriormente, na Revista de Educação da PUC-Campinas (PASSOS et al., 2005a). Essa pesquisa retratou o interesse de investigação dos professores e licenciandos participantes do grupo.

Dezenove professores eventuais participaram dessa pesquisa respondendo a um questionário com perguntas sobre seu perfil e sua prática. Procuramos caracterizar os professores eventuais de matemática diante da sua formação profissional e sua prática docente para entender como ele a desenvolvia. A base teórica para análise dos dados foi Hargreaves (1998); Hargreaves et al. (2002) e Garcia Blanco (2003). O estudo revelou como maior desafio enfrentado por eles a tarefa de ministrar aulas que não fossem de matemática. A professora P1 explica angustiada que “[...] *não saber todas as áreas e não ter tempo de estudar ou preparar aulas. Não estou fazendo nada para resolver [...]* quando estou dando aulas fixas, estudo a matéria antes, faço bastante exercícios [...]”

O desrespeito dos alunos e de outros professores da escola também incomodava os professores participantes do estudo: “*Professor eventual geralmente não tem crédito dos alunos, daí a falta de respeito, interesse [...]*” (P7). “*É que nem sempre o professor da classe considera o que o professor eventual passa para os alunos. Isso dificulta nosso trabalho, pois ele [o aluno] sabe que não lhe será cobrado essa aula*” (P19).

Embora essa pesquisa tenha sido realizada há mais de dez anos, esses fatos ainda são atuais. Ser professor de escola pública continua sendo um grande desafio, principalmente para os professores em início de carreira, que ministram aulas na condição de professor substituto. Percebemos que, mesmo diante das diversidades, os professores eventuais procuram desenvolver esquemas práticos para que sua atuação seja importante para a aprendizagem matemática dos alunos.

A primeira pesquisa de mestrado de uma participante do GEM foi iniciada em 2004. Souza (2006) investigou concepções manifestadas por professores de matemática de escolas públicas sobre a utilização do computador em suas aulas e o impacto dos cursos de formação continuada, oferecidos pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, em sua prática docente. A análise, a partir de estudos de Thompson (1992) e Ponte

⁴ A categoria Eventual refere-se ao professor contratado temporariamente pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

(1992), considerou que o professor é detentor de crenças e concepções sobre o ensino que determinam ou influenciam sua prática. Esse estudo indicou ao GEM para a pesquisa desenvolvida que a formação continuada de professores a partir de cursos oferecidos “para” professores, pouco impactam a sala de aula (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999).

Essa perspectiva passou a fazer parte de nossos estudos e, em 2004, o grupo passou a contar com a participação de pesquisadores externos à UFSCar. Duas pesquisadoras da USP/São Carlos (Edna Zuffi e Renata Meneghetti) e um pesquisador da Unesp/Araraquara (Mauro Romanatto) trouxeram novos olhares para o grupo e importantes contribuições para as discussões que focalizavam práticas de professores com a resolução de problemas. As demandas de licenciandos em atividades de estágios nas Licenciaturas em Matemática da UFSCar e da USP e as práticas de professores relatadas nos encontros davam pistas sobre objetos de investigação de interesse do GEM. Assim, nosso olhar para as práticas e desafios da docência para ensinar matemática por meio da resolução de problemas e de investigações matemáticas, inspirado em leituras como de Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) e diversos artigos de autoria da Profa. Dra. Lourdes Onuchic e colaboradores conduziu o estudo do grupo “com professores”.

Estudávamos e preparávamos tarefas que professoras e professores participantes do GEM desenvolviam com seus alunos. Posteriormente, as ações desenvolvidas eram relatadas e debatidas no grupo. Em uma das reuniões, as narrativas apresentadas pela professora Maiza Lamonato, durante uma investigação matemática com seus alunos, nos intrigou e passamos a investigar o papel do professor e o desenvolvimento profissional dele em atividades de investigações matemáticas. Os episódios de aula e as discussões sobre o ocorrido resultaram na pesquisa realizada pelo grupo intitulada “Investigações Geométricas no Contexto de uma Escola Pública Brasileira” (PASSOS et al., 2005b), apresentada na V Conferência Interamericana em Educação Matemática (V CIBEM), realizada no Porto, em Portugal.

Os diários reflexivos dos licenciandos do curso de Matemática davam indícios dos desafios e incertezas que permeavam o que seria o início da carreira com ingresso no magistério e fomentavam as discussões presenciais nas aulas na universidade e nos debates no GEM. Paralelamente, fazíamos o debate relativo à reformulação dos cursos de Licenciaturas, estabelecida pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica em nível superior. Debate este amparado pelos fóruns promovidos pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e

pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED). As discussões no grupo fundamentavam-se nas mudanças de concepção sobre formação de professores, que traduziam os avanços das pesquisas na área de Educação Matemática. Aliado a essas discussões, o GEM também acompanhava as discussões referentes à valorização e à atualização de professores inspiradas nas resoluções CNE/CP 1 e 2/2002 que deram novos rumos à formação de professores na UFSCar, com a criação institucional do Núcleo de Formação de Professores que, na ocasião, foi comemorado como um avanço, pois a formação inicial poderia ser pensada com a formação continuada institucionalmente.

Duas pesquisas de mestrado desenvolvidas no interior do GEM focalizaram a formação inicial de professores de Matemática a partir do curso de Licenciatura da UFSCar: Carneiro (2008), com a pesquisa intitulada “Da Licenciatura ao início da docência: vivências de professores de Matemática na utilização das tecnologias da informação e comunicação” investigou o impacto da formação inicial na prática docente no início de carreira (uso de tecnologias) realizando entrevistas com egressos do grupo de Licenciatura em Matemática. Almeida (2009) desenvolveu a dissertação de mestrado “Modelagem matemática nas atividades de estágio: saberes revelados por futuros professores”, investigando o processo de formação inicial de professores durante estágio na Licenciatura e o desafio de implementar a modelagem matemática.

Nossas perspectivas de formação compartilhada de professores se fortaleceram e isso não era novidade para nós do GEM, pois a integração das ações de formação inicial de professores para a educação básica já ocorria. Considerando que a formação inicial não tem um fim em si mesma, assumimos que a formação continuada de professores é condição de trabalho do professor e defendemos que a formação inicial de professores representa um dos momentos de um processo contínuo de construção profissional, que abrange não apenas a carreira e o trabalho do professor, mas também sua pessoa e, nesse sentido, se constitui em uma etapa fundamental, que vai orientar o futuro percurso do professor. Ampliamos nossa perspectiva teórica relativa à formação de professores, incorporando estudos sobre a base do conhecimento para a docência proposta por Shulman (1986) e as complementações promovidas por Mizukami et al. (2002) e Mizukami (2004).

As pesquisas de mestrado de Lamonato (2007), Déchen (2008), Abreu (2008), Bertini (2009), Oliveira (2012) e Faustino (2014) e a de doutorado de Lamonato (2011)

foram fortemente influenciadas por esses estudos, considerando os grupos colaborativos como espaços possíveis de se promover desenvolvimento curricular, formação e desenvolvimento docente, tendo como cenário práticas didático-pedagógicas de natureza exploratório/investigativas e de resolução de problemas. Nessas pesquisas, o processo de investigação proporcionou ricas discussões decorrentes das “descobertas” imprevistas. Os alunos e professores participantes envolveram-se na realização de investigações matemáticas, explorações e resolução de problemas não convencionais e pudemos perceber que essa metodologia e/ou modo de atuar nas aulas de matemática se constitui em poderoso processo de construção do conhecimento.

Ernest (1996, p. 37) discute que uma proposta a partir da formulação de problemas pode ser encarada na teoria do *public educator* e, em menor ênfase, na teoria do *progressive educator*, pois representa “uma abordagem poderosa e emancipadora, que, quando implementada com sucesso, confere poder epistemológico aos alunos”. De fato, segundo o autor, *public educator* contribuiu na mudança social ao dar poder aos alunos para tomarem consciência crítica relativa ao papel da matemática na sociedade e, posteriormente, poderem controlar as suas vidas de modo a desafiar as forças reprodutivas na escola e na sociedade. O professor, nesse contexto, se assume como prático-reflexivo (SCHÖN, 1983), como investigador, pois uma prática que dê poder aos alunos como agentes epistemológicos depende dos professores operarem também a este nível. Assim agindo, poderia se atingir os objetivos sociais mais importantes da Educação Matemática: realização do potencial dos indivíduos como seres humanos, maior consciência das questões sociais e da necessidade de mudança social.

Era uma vez... histórias infantis e matemática contadas no GEM

Aregar licenciandos em Pedagogia e professores dos anos iniciais interessados nas discussões sobre a matemática nos primeiros anos de escolarização sempre foi uma prática do GEM e com a criação institucional da Atividade Curricular Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE), pela UFSCar, em 2003, que disponibilizou recurso financeiro e que viabilizou a certificação de professores das escolas que participavam do grupo, passamos a atuar fortemente com atividades de extensão. A ACIEPE “**Histórias**

infantis e Matemática”, coordenada por Cármel L. B. Passos e Rosa M. M. Anunciato, foi desenvolvida por cerca de cinco anos. Trabalhamos com a produção de livros infantis que despertassem o interesse do leitor pela matemática e que pudessem ser usados nas salas de aula, de modo que os professores e professoras pudessem realizar discussões interdisciplinares embasados pelos enredos das histórias.

Inicialmente, era feito um estudo teórico, com catalogação de livros já existentes e a investigação de temas e possíveis abordagens, para depois iniciar a criação propriamente dita. As ideias eram compartilhadas pelo grupo, que fazia uma avaliação prévia. Ou seja, embora o livro fosse construído por um autor, o processo era colaborativo, em que cada participante contribuía com aquilo que sabia mais. A inspiração vinha das mais variadas fontes, inclusive de histórias já existentes, como no caso do livro baseado em um seriado de televisão “*Lost*”, desenvolvido para ser trabalhado no segundo ciclo do Ensino Fundamental. Esse trabalho desenvolvido na formação compartilhada de professores se transformou em Projeto de Pesquisa “O desenvolvimento profissional de professores em grupo de estudo colaborativo: histórias infantis conectadas com a matemática na formação e na prática docente”, que contou com financiamento do CNPq⁵.

Essa integração do GEM com pesquisadores do campo da Formação de Professores intensificou-se com projetos na perspectiva da formação compartilhada de professores e resultou em quatro pesquisas de pós-graduação. A pesquisa de mestrado de Souza (2007), intitulada “Era uma vez... aprendizagens de professoras escrevendo histórias infantis para ensinar matemática”, investigou o desenvolvimento profissional de professoras que participaram de uma ACIEPE na elaboração de histórias infantis para ensinar matemática nos anos iniciais. Souza (2008), com a pesquisa de mestrado “Histórias Infantis e Matemática: A mobilização de recursos, a apropriação de conhecimentos e a receptividade de alunos de 4^a série do Ensino Fundamental”, pesquisou a própria prática, investigando conhecimentos mobilizados pelos estudantes por meio das histórias infantis conectadas com a matemática. Montezuma (2010), em sua dissertação de mestrado “Saberes mobilizados por um grupo de professoras diante do desafio de integrar a literatura infanto-juvenil e a Matemática”, investigou saberes mobilizados por professoras dos anos iniciais que integram em suas práticas o uso de histórias infanto-juvenis e a matemática. Fechando o ciclo, Souza (2012), com a tese de doutorado “Contribuições da ACIEPE Histórias Infantis e Matemática na

⁵ Edital MCT/CNPq 15/2007 - Universal – Processo 480539/2007-3.

perspectiva de egressas do curso de Pedagogia”, investigou como as ações desenvolvidas na ACIEPE “Histórias Infantis e Matemática para a construção da base do conhecimento para a docência” reverberaram na prática de professoras dos anos iniciais, egressas da Licenciatura em Pedagogia e que participaram dessa extensão.

Os conflitos, as contradições e os dilemas que professores enfrentam quando se deparam com conteúdos matemáticos, que compõem o currículo dos anos iniciais, e que eles não dominam, foram considerados durante as formações continuadas mencionadas. Empreendemos na formação inicial e continuada práticas formativas buscando romper com a dicotomia teoria-prática na perspectiva de o professor criar um repertório de saberes que inclui o saber do conteúdo matemático, o saber pedagógico do conteúdo, o saber curricular, o saber das Ciências da Educação (SHULMAN, 1986; TARDIF, 2002; GAUTHIER et al., 1998).

Assim, temos dado importância à comunicação nas aulas de matemática, ressaltando que essa se constitui em um processo social no qual os participantes (professor e alunos) interagem trocando informações e influenciando-se mutuamente. Além disso, essa prática abrange um conjunto de processos interativos desencadeados na sala de aula, na diversidade dos contextos em que ocorrem, das representações e das formas de expressão, possibilitando negociação de significados. Como assevera Mizukami (2004, p. 290), a base de conhecimento para o ensino é abrangente e “consiste de um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições necessárias” para que o professor possa exercer sua profissão, promovendo aprendizagens significativas, o que requer ações formativas a partir de práticas reflexivas e investigativas.

A comunicação oral ou escrita nas aulas de matemática, considerada imprescindível para que os alunos possam exprimir as suas ideias e confrontá-las com as dos seus colegas, também perpassou os estudos no GEM. Nesse sentido, comprehende-se que as dinâmicas estabelecidas pelo professor que ensina matemática nas aulas determinam as interações e negociações de significados nas situações de ensino. Como afirmam Alrø e Skovsmose (2006, p.11) “as qualidades da comunicação na sala de aula influenciam as qualidades da aprendizagem da Matemática”.

Nas aulas de matemática quando o discurso, controlado pelo professor, é reconsiderado, ou seja, quando se atribuiu aos alunos participação mais significativa, a negociação de significados e a troca de ideias é intensa. Entretanto, não é um processo tranquilo para o professor ou mesmo para os alunos. Aceitar que o controle do discurso

é de todos os participantes faz com que o sujeito “aprenda” a exprimir-se por meios próprios e às vezes em conflito com as intenções do professor e também dos alunos. As narrativas de aula, escritas ou orais, refletem esses conflitos e se mostram como fases de (auto)formação. É nesse processo de reflexão, estudos e indagações que ocorre a virada narrativa no enfoque das pesquisas e estudos do GEM, quando novos estudos e temáticas desafiam os participantes.

A virada teórica e metodológica: das narrativas na formação e para as pesquisas narrativas e com narrativas

A narrativa da professora Leda, ao se aventurar em desenvolver investigações matemáticas sobre potenciação em suas aulas, é um exemplo de como a formação no grupo de estudos e pesquisa foi sendo praticado:

Pesquisei sobre algumas investigações em livros, li uma dissertação de mestrado de Portugal e então decidi propor uma investigação. No começo da aula eu expliquei aos alunos que nós faríamos uma investigação matemática (IM) sobre potenciação e então descrevi algumas das características desse tipo de tarefa, comparando-a com os problemas “tradicionais” de matemática, aqueles em que são determinados os dados e no final existe uma pergunta que você tem que responder e apenas uma resposta é a correta. Percebi que eles ficaram curiosos e meio perdidos sobre como a aula iria se desenvolver... Coloquei na lousa a investigação matemática:

O número 729 pode ser escrito como uma potência de base 3.

Para verificar basta escrever uma tabela com as sucessivas potências de 3:

$$3^2 = 9 \quad 3^3 = 27 \quad 3^4 = 81 \quad 3^5 = 243 \quad 3^6 = 729$$

• Procure escrever como potência de base 2, os números:

$$64 = 128 = 200 = 256 = 1000 =$$

• Que conjecturas você pode fazer acerca dos números que podem ser escritos como potências de base 2? E como potências de base 3?

Pedi que os alunos formassem grupos de três a quatro pessoas. Durante a cópia, alguns perguntaram: “Mas, o que é pra fazer, professora?” Diante das perguntas li a (IM) em

voz alta para a sala e discutimos o significado da palavra conjectura. Pedi que um aluno buscasse um dicionário para ajudar a esclarecer o significado da palavra e, mesmo assim, percebi que ainda havia ficado confuso para alguns deles. Aí alguns alunos dispersaram (nessa sala tem 39 alunos) e já começaram a falar de outras coisas. Começaram a brincar uns com os outros. Nesse momento eu fiquei preocupada, achando que não ia dar muito certo. Eles falam muito durante as aulas, mas durante os momentos em que preciso ir até a lousa para fazer algumas explicações, eles costumam ficar quietos e fazem muitas perguntas interessantes. Mas quando o trabalho é em grupo alguns deles acham que é para brincar, ou que só um deles é que vai ter que trabalhar. Nesse momento eu tive que parar a tarefa e explicar para eles que o trabalho era em grupo, mas que todos deveriam fazer. Expliquei que eles também estavam sendo avaliados durante o desenvolvimento da tarefa, que a nota do relatório seria a mesma para todos do grupo, porém a aprendizagem, que era mais importante, poderia não ocorrer para todos. A bagunça deu uma acalmada, voltei a explicar a tarefa e uma aluna disse assim: “*todos os números das potências de três são ímpares*”. Bom, aí foi uma oportunidade para exemplificar uma conjectura. Então, fiz perguntas pra ver se todos concordavam com ela e então discutimos o que significava um número ser par ou ímpar. Todos eles diziam que os números eram ímpares por causa de sua terminação: algarismo das unidades igual a 1,3,5,7 ou 9... hehehe... A aula foi ficando muito interessante depois disso. Após perceber que os alunos diferenciavam números pares de números ímpares apenas pelo algarismo da unidade e ainda não sabiam explicar porque isso ocorria resolvi discutir um pouco isso com a sala... Eu fiquei na lousa fazendo perguntas para ver como eles pensavam e depois fui tentando indicar os motivos pelos quais os números poderiam ser pares ou ímpares. Escrevemos o que eles sabiam: as terminações para os pares e as terminações para os ímpares, indiquei alguns números para que eles determinassem se eram pares ou ímpares. Coloquei os números pares em uma coluna e pedi que eles observassem esses números e me fizessem conjecturas a partir da seguinte pergunta: Além das terminações dos números pares serem sempre 0, 2, 4, 6 ou 8, o que mais esses números tem em comum? Eles ficaram um tempo pensando e logo alguém falou que aqueles números estavam na tabuada do dois. Aí, alguém disse: “*mais 90 não está na tabuada do dois, burro*” Aí a sala toda deu risada e alguém respondeu: “*mas você pode continuar a tabuada, né, não é professora?*” Eu perguntei o que eles achavam e a resposta da maioria foi que sim, poderia continuar, como não saiu nenhuma outra observação ficamos com essa conjectura. Então escrevi na lousa a frase: “os números pares pertencem a tabuada do dois”. Depois pedi que observassem a coluna dos ímpares e eles ficaram procurando em que tabuada todos aqueles números se concentrariam, como tinham múltiplos de

vários números eles não encontravam uma tabuada e sim várias: do três, do cinco, Agora escrevendo sobre a aula, percebi que poderia ter perguntado pra eles se aqueles números pares somente pertenciam à tabuada do dois, talvez isso nem tenha passado pela minha cabeça, porque eu queria que eles chegassem exatamente nessa resposta, na tabuada do dois. Acho que esse é um aprendizado que a investigação favorece para o professor, durante o planejamento da aula, você pode pensar em inúmeras perguntas que pode fazer para seus alunos para auxiliá-los no processo de aprendizagem, mas no momento da aula tudo muda de figura, não é tão simples assim, porque no tempo da sala de aula tudo é muito rápido, a gente precisa pensar muito rápido, preciso pensar na pergunta mais adequada e na forma mais adequada de fazê-la e são muitas pessoas me perguntando muitas coisas...

Narrativas de práticas como essa, cheias de emoções e dilemas, foram dando pistas da necessidade de ampliar nossos estudos teóricos e metodológicos, focalizando a narrativa como dispositivo de construção de dados e da pesquisa narrativa. Em Oliveira e Passos (2008) vimos que a estrutura de uma narrativa decorre, em grande parte, da tradição. Contudo, como assevera Bruner (1997, p. 47-48), temos que considerar que há uma “aptidão” humana para a narrativa, capaz de conservar e elaborar tal tradição: “[...] eu me refiro a uma aptidão ou predisposição para organizar a experiência em uma forma narrativa, em estruturas de enredo e assim por diante”. Bruner (1997, p. 74) acrescenta que a essa predisposição para a organização narrativa, “a cultura logo nos equipa com novos poderes de narração, através de seu kit de ferramentas e através das tradições de contar histórias e interpretá-las, das quais nós logo nos tornamos participantes”.

São assim trazidos para o GEM, além dos textos de Bruner, outros autores como Galvão (1998, 2005); Connelly e Clandinin (1990); Joso (2002) sobre pesquisa narrativa. Desde então, o grupo tem estudado e se apoiado, metodologicamente, nas narrativas como modo de produção de dados, como ferramenta de formação de professores e, mais recentemente, como um método de produção de pesquisa. Assim, os dados de dissertações de mestrado e doutorado mais recentes, desenvolvidas no GEM, têm optado pela natureza narrativa da pesquisa, em que o professor participante é convidado a narrar experiências vividas, sentimentos, visões, concepções, em que refletem sobre si, projetam expectativas, revivem a formação e a própria atuação enquanto professor que ensina matemática.

Os estudos focalizam várias vertentes teóricas sobre a natureza da pesquisa

narrativa. Inicialmente, como mencionado, inspirados primeiramente nos estudos de Cecília Galvão, estudamos “narrativas” pensando na centralidade que elas podem ocupar nos contextos de formação inicial e continuada de professores de matemática ou daquele que ensina matemática. No desenvolvimento profissional, as narrativas orais ou escritas envolvem o ensino dos próprios professores ou de situações de ensino que vivenciaram ou conheceram. Narrar e discutir narrativas no grupo de estudos permite compreender a tomada de decisão que o docente assume em situações de ensino de matemática ou do cotidiano escolar e facilitar a ampliação ou reconstrução de ações nesse contexto. Nos cursos de licenciatura, as narrativas, como mencionamos em Nacarato, Passos, Silva (2014, p. 706),

têm sido utilizadas para intervir na aprendizagem de futuros professores e no seu desenvolvimento profissional por meio da exploração da historicidade dos licenciandos no que se refere ao ensino e à aprendizagem da matemática e/ou temas matemáticos: das experiências destes como alunos de matemática na escola, como estagiários do curso e de seus pensamentos acerca de como deve ser o ensino de matemática, bem como do contato desses com narrativas de professores em serviço.

Connelly e Clandinin (1990) indicam haver diferença entre narrativa e história. Para eles, o fenômeno é a história, enquanto que o método que investiga a história é a narrativa. As pessoas têm histórias e contam-nas às outras pessoas. O investigador narrativo descreve essas histórias, constrói e reconstrói as histórias pessoais e sociais das pessoas.

A produção de narrativas de professores sobre suas aprendizagens e sobre determinadas atuações didáticas é entendida como um processo de reflexão pedagógica que lhes permite compreender as consequências de sua atuação, criar novas estratégias de ensino e revela-nos indícios de seu desenvolvimento profissional. As narrativas escritas revelam ao pesquisador narrativo o modo como os professores organizam a aula e interagem com seus alunos, como pode ser observado na narrativa da Professora Leda. Os textos narrativos possibilitam identificar, compreender e analisar como se dá o processo de produção de conhecimento. Quando uma pessoa produz narrativas, ela pode destacar situações positivas ou negativas e reforçar influências que têm muitos significados.

Para Galvão (2005, p. 343), a narrativa constitui um processo de interação com o outro, o que nos leva a compreender o papel de cada um de nós na vida dos outros.

Segundo ela, “a interação com um grupo de pessoas ao longo de vários anos, proporciona ao investigador um maior conhecimento de si próprio, pela reflexão sobre o efeito que as suas atitudes provocam nos outros”.

Escrever sobre as experiências formadoras é como se o narrador contasse para si mesmo a própria história. Josso (2002) afirma que, nesse processo, são revelados valores que se atribuem àquilo que já foi vivido. A autora adverte que essa maneira de narrar é como se estivéssemos dizendo a nós mesmos que nossas vivências têm intensidade particular, que elas se impõem à nossa consciência e que podemos extrair delas informações relevantes para nossa convivência conosco mesmo. Ela comprehende que na construção da experiência, observam-se três modalidades de elaboração: “ter experiências”: vivências de acontecimentos que ocorreram durante a vida e se tornaram significativos, sem terem sido provocados; “fazer experiência”: vivências que nós próprios provocamos; criamos, de propósito, as situações para fazer experiências; “pensar sobre as experiências”: tanto sobre aquelas que tivemos sem procurá-las, quanto sobre aquelas que nós mesmos criamos. Para Josso (2002), os contextos em que vivemos as experiências de “ter e fazer” são de interações e de transações conosco, com os outros, com o ambiente natural ou com as coisas – portanto, mais localizados; o “pensar sobre” tem caráter mais geral, pois colocamo-nos diante de outras experiências de nossa vida, estabelecendo novas relações e novos significados que nos servem de interpretação.

Qual a finalidade de evocar o vivido em um processo formativo de professores de matemática? Em nossa concepção, a partir desses elementos, conseguimos analisar os argumentos teórico-práticos a respeito das transformações curriculares e do desenvolvimento profissional do professor quando está no movimento de assumir a responsabilidade de elaboração de planos de aula, de investigar sobre conteúdos e métodos de ensino e de colocar em prática aulas em turmas “reais” de alunos.

Elbaz-Luwisch (2002, p. 22) indica que os métodos biográficos e as narrativas têm assumido importância crescente no estudo do ensino e da aprendizagem. A autora salienta que o conhecimento dos assuntos relativos aos conteúdos a serem ensinados está intimamente relacionado com a capacidade de ensinar e aprender. Nesse sentido, o conhecimento do currículo inclui o conhecimento da teoria do currículo, as finalidades e os objetivos do que o professor ensina e também a capacidade que ele tem para moldá-lo às práticas sociais de seus alunos.

Contudo, o saber do professor engloba outros saberes ligados entre si, como apontam

os estudos na formação de professores. Pode-se dizer que o conhecimento de si refere-se às imagens que o professor tem de si mesmo, das suas capacidades e ainda do seu papel na sala de aula e na escola. O conhecimento da organização e gestão da sala de aula é, nessa perspectiva, um dos domínios do conhecimento, no qual se inclui o saber prático do professor para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Refletir a respeito da própria narrativa e compartilhá-la com outros professores também tem se mostrado potencialmente favorável ao desenvolvimento profissional de professores nos estudos desenvolvidos no GEM, desde o período em que as narrativas eram compartilhadas por meio dos diários reflexivos produzidos durante os estágios da docência. Cunha (1997, p. 3), ao considerar a narrativa como importante instrumento de formação, enfatiza que ela

provoca mudanças na forma como as pessoas compreendem a si próprias e aos outros.

Tomando-se distância do momento de sua produção, é possível, ao “ouvir” a si mesmo ou ao “ler” seu escrito, que o produtor da narrativa seja capaz, inclusive, de ir teorizando a própria experiência. Este pode ser um processo profundamente emancipatório em que o sujeito aprende a produzir sua própria formação, autodeterminando a sua trajetória.

Outras indagações foram elaboradas no GEM e, com elas, novas leituras e estudos vêm sendo realizados, tomando como referência processos de autoformação e as escritas de si, com estudo de textos de Marie-Christine Joso, Pierre Dominicé, Christine Delory-Momberger e outros autores que nos foram apresentados, principalmente pela interlocução que estabelecemos nos Congressos Internacionais de Pesquisa (Auto)Biográfica(CIPA) desde a sua terceira edição, em 2008. Aprendemos com Delory-Momberger (2008, p. 94-95) que “a prática das “histórias de vida em formação” repousa sobre a ideia da apropriação de sua “história” pelo indivíduo que faz a narrativa de sua vida”. Segundo a autora, os saberes “não sabidos” exercem influências nos espaços de aprendizagem. Tomar consciência desses “não saberes” tem permitido ao professor em formação, ou em atuação, novas relações com o saber e com a formação.

O ato de escrever narrativas ou narrar episódios de suas aulas revela aprendizagens da docência significativas para os professores, como pudemos observar nas pesquisas Passos (2010), Passos e Galvão (2011), Azevedo e Passos (2012) e Passos (2013). Como indica a literatura, o recurso das narrativas permite a explicitação e a reflexão sobre o que

chamamos de episódios marcantes. São situações que envolvem carga emotiva intensa, trazem à memória emoções positivas ou negativas para quem as vivenciou e, algumas vezes, representam momentos decisivos para mudanças, transformações.

Com essa perspectiva, desde então, o GEM vem se constituindo em um lugar de estudos e pesquisa que tomam as narrativas como dispositivo de produção de dados como método de pesquisa. O doutorado de Carneiro (2012), intitulado “Processos formativos em matemática de alunas-professoras dos anos iniciais em um curso a distância de Pedagogia” investigou as narrativas de alunas/professoras e diálogos durante o curso de Pedagogia a distância e sobre os processos formativos em matemática. Azevedo (2012) focalizou, na pesquisa de doutorado “O conhecimento matemático na Educação Infantil: o movimento de um grupo de professoras em processo de formação continuada”, como um grupo de estudo colaborativo se constituiu ao estudar e colocar em prática contextos matemáticos e como tal processo contribuiu para que os professores da educação infantil fossem protagonistas da sua formação continuada.

Andrade (2012) estudou “O Estágio na Licenciatura em Matemática: um espaço de formação compartilhada de professores” a partir de entrevistas narrativas com professores e licenciandos sobre o estágio como um espaço de formação compartilhada de professores. Bertini (2013), em sua tese de doutorado “O tutor virtual como formador: a matemática no curso de Pedagogia a distância da UFSCar”, investigou, por meio de gêneros textuais narrativos, produzidos na interlocução entre tutores virtuais e licenciandos quando esse tutor se percebe formador de professores. Leite (2016), na tese “Formação inicial de professores de matemática e base de conhecimento para o ensino na perspectiva de professores iniciais”, pesquisou a base do conhecimento para o ensino de matemática na perspectiva de professores de matemática de uma universidade pública revelada em entrevistas narrativas. Montezuma (2016), com a tese de doutorado “Entre fios e teias de formação: narrativas de professoras que trabalham com Matemática nos anos iniciais: constituição da docência e os desafios da profissão na educação pública estadual paulista frente aos programas de governo no período de 2012 a 2015”, investigou como professoras dos anos iniciais, consideradas bem sucedidas frente à políticas públicas, revelam sua constituição profissional frente aos desafios da docência.

Mais recentemente, temos estudado, a partir de Bolívar, Domingo e Fernández (2001), aspectos teóricos e metodológicos da investigação biográfica-narrativa em Educação e com Domingo Segovia (2014) aspectos da teoria fundamentada do professor.

Segovia (2014, p.111) assevera que, na pesquisa biográfica-narrativa, “deve existir um vínculo com uma fundamentação epistemológica e uma teoria social, em uma relação de complementariedade e interdependência”. Ele defende a necessidade de um elo entre o informante e o pesquisador narrativo, garantindo autoria e profissionalidade. O autor sugere que o pesquisador tenha conhecimentos e compreensões a respeito do entrevistado, que serão utilizados como guia nas entrevistas, apenas para assegurar que fatos importantes não deixem de ser mencionados. Propõe um biograma pessoal do informante, como um instrumento para a entrevista e para a análise (com um cronograma da profissionalização do entrevistado e outro, com o momento social em que se desenvolveu a vida dele). A pesquisa de doutorado de Coura (2018) toma elementos desses referenciais para a pesquisa narrativa sobre o formador de formadores de professores que ensinam matemática. Os dados foram produzidos por meio de entrevista narrativa (SHUTZE, 2013) com objetivo de compreender as experiências formativas e de desenvolvimento profissional docente de formadores de professores de Matemática que atuaram na coordenação do GT7 (Grupo de Trabalho): “Formação de professores que ensinam Matemática” da SBEM.

Américo Junior Nunes da Silva, em sua pesquisa de doutorado⁶, por meio de narrativas escritas por licenciandas de Pedagogia em diários e de entrevistas narrativas, investiga como a ludicidade, o ensino de matemática e o constituir-se professor que ensina matemática nos anos iniciais são evocados. Trata-se de uma pesquisa narrativa na perspectiva de Clandinin e Connelly (2011), que abarca as narrativas simultaneamente como método e como fenômeno a ser estudado. Ele elege a narrativa como a melhor forma de compreender a experiência e busca compreender como a construção de diários e a anamnese de suas vidas podem ter sido formativos e ter influenciado na constituição da identidade docente.

Maria Tereza Fernandino Evangelista iniciou, em 2016, a pesquisa de doutorado⁷ interessada em investigar as experiências de ex-alunos de um colégio de aplicação de uma universidade federal, no decorrer de suas trajetórias escolares com a matemática. Ela busca conhecer e compreender as trajetórias e marcas dessas experiências. O foco principal é estudar a experiência narrativamente e, assim, aprofundar os modos de lhe atribuir sentido. A pesquisadora adotou como abordagem a pesquisa narrativa, cujos pressupostos teórico-metodológicos, assentados em um espaço tridimensional, elegem a experiência para

⁶ Querido diário: o que revelam as narrativas sobre ludicidade, formação e futura prática do professor que ensina(rá) matemática nos anos iniciais. Defesa agendada para 13/10/2018.

⁷ Título provisório: Experiências e trajetórias escolares com a matemática de ex-alunos do Coluni de Viçosa narradas e prosa e verso.

estudo e compreendem que a narração é uma forma de linguagem que se afina ao que foi significativo para os participantes. Os eixos teóricos que emergem para o desenvolvimento da pesquisa servirão de amparo à discussão em torno da experiência, do ser jovem, da cultura escolar e das crenças matemáticas dos ex-alunos. Com essa pesquisa, para além da sua socialização, espera-se que seja revelado o potencial formativo e transformador das narrativas dos participantes em favor de si mesmos e da própria pesquisadora. A doutoranda encontrou em Larrosa e na obra de Benjamin o sentido para a palavra “experiência”, compartilhando no GEM tal entendimento. Experiência é tudo aquilo que nos acontece e nos afeta e nos transforma, enfatizou a doutoranda quando seu projeto foi discutido no GEM e, “essa” experiência vivida nos tocou e nos mobilizou para novas leituras em busca de melhor compreendermos o que diferentes autores pensam da narrativa.

Duas pesquisas de doutorado iniciadas em 2017 tomam as narrativas como dispositivo para a produção de dados. Everaldo Gomes Leandro⁸ pretende entender, por meio de entrevistas narrativas, como o/a professor/a que ensina matemática nos anos iniciais e que desenvolveu pesquisa de mestrado ou doutorados e constituiu em pesquisador/a da própria prática. Lívia Vasconcelos de Oliveira⁹ busca no doutorado captar, por meio de entrevistas narrativas como professores/pesquisadores, autores dos Cadernos de formação em Educação Matemática do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC, se percebem nesse processo de autor de material didático/pedagógico para a formação continuada de professores alfabetizadores.

Considerações provisórias

As pesquisas de pós-graduação concluídas e em desenvolvimento mantêm conexão com projetos de investigações individuais de pesquisadoras do GEM, como o projeto “Educação Matemática nos anos iniciais: tarefas exploratório/investigativas, tecnologias informáticas e narrativas de formação”, financiado pelo CNPq¹⁰, coordenado por Carmen Passos, que investiga saberes docentes, reflexões e conflitos produzidos por grupo de

⁸ Título provisório: Narrativas de professores de matemática pesquisadores da própria prática participantes de grupo de estudos e de pesquisas acadêmicas.

⁹ Título provisório: Narrativas de professores/pesquisadores autores de materiais de formação do PNAIC de Matemática.

¹⁰ CNPq-Bolsa Produtividade. Processo: 311383/2013-0.

professores dos anos iniciais envolvidos num processo simultâneo de aprender matemática e de tentar ensiná-la. Há também a pesquisa “Diálogo intergeracional na indução de professores: o estabelecimento de um contínuo de formação docente”, financiada pelo CNPq¹¹, coordenada por Rosa Anunciato, que investiga limites e possibilidades de construção de uma rede colaborativa em um espaço virtual envolvendo professores experientes, iniciantes e licenciandos com vistas ao desenvolvimento profissional dos participantes. A produção dos dados terá como fonte principal as narrativas escritas.

A narrativa, como um processo de produção e de análise de dados, tem possibilitado um caminhar entre a teoria e o pensamento de professores e estudantes, numa (re)construção de uma e de outro. Ou seriam (re)significações? É uma questão que indagamos. Procuramos encontrar respostas, ainda que provisórias, para questões relativas às diferentes dimensões da formação de professores que ensinam matemática, desde as concepções sobre aprender e ensinar matemática antes da prática, passando pelo confronto com a realidade profissional nas suas vertentes múltiplas no início da carreira até à gestão pedagógica mais consolidada.

Assim, nessa prática adotada no GEM, as reflexões compartilhadas, muitas vezes, incluíram as alterações na ação, as tomadas de decisões que se fizeram necessárias mediante as exigências do contexto educacional mais amplo ou local, derivado das pesquisas e interesses. As pesquisas se entrecruzavam com a própria experiência dos participantes do GEM, contribuindo, assim, para dar sentido ao pesquisado. Outros referenciais sobre a natureza da pesquisa narrativa têm sido considerados no GEM, como já mencionado, principalmente a partir do diálogo com a comunidade acadêmica em Educação Matemática e em Educação, como os escritos de Walter Benjamin que começam a fazer parte das nossas reflexões.

Referências

ABREU, M. das G. dos S. *Uma investigação sobre a prática pedagógica: refletindo sobre a investigação nas aulas de matemática*. 2008. 192 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

¹¹ CNPq- Edital Universal. Processo: 404133/2016-9.

ALMEIDA, R. N. *Modelagem matemática nas atividades de estágio: saberes revelados por futuros professores*. 2009. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. *Diálogo e aprendizagem em educação matemática*. Tradução de Orlando de A. Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

ANDRADE, J. A. A. *O Estágio na Licenciatura em Matemática: um espaço de formação compartilhada de professores*. 2012. 193 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

AZEVEDO, P. D.; PASSOS, C. L. B. Professoras da Educação Infantil discutindo a Educação Matemática na Infância: o processo de constituição de um grupo. In: Mercedes Betta Q. C. P. dos Santos; Marcelo Almeida Bairral. (Org.). *Matemática e Educação Infantil: Investigações e possibilidades de práticas pedagógicas*. 1 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012. v. 1, p. 53-81.

AZEVEDO, P. D. de. *O conhecimento matemático na Educação Infantil: o movimento de um grupo de professoras em processo de formação continuada*. 2012. 241 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

BERTINI, L. de F. *Compartilhando conhecimentos no ensino de matemática das séries iniciais: uma professora no contexto de tarefas investigativas*. 2009. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

BERTINI, L. de F. *O tutor virtual como formador: a matemática no curso de Pedagogia a distância da UFSCar*. 2013. 231 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

BOLÍVAR, A.; DOMINGO, J.; FERNÁNDEZ, M. *La investigación biográfico-narrativa en educación: enfoque y metodología*. Madrid: La Muralla, 2001.

BRUNER, J. *Atos de Significação*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

CARNEIRO, R. F. *Da Licenciatura ao início da carreira docente: vivências de professores de Matemática na utilização das tecnologias da informação e comunicação*. 2008. 171

f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

CARNEIRO, R. F. *Processos formativos em matemática de alunas-professoras dos anos iniciais em um curso a distância de Pedagogia*. 2012. 308 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

CONNELLY, M.; CLANDININ, J. Stories of Experience and Narrative Inquiry. *Educational Researcher*, Washington, v. 19, n. 5, p. 2-14, 1990.

COURA, F. C. F. *Desenvolvimento profissional de formadores de professores de matemática que são investigadores da docência*. 2018. 262 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. *Pesquisa narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa*. Tradução do Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTHE, S. L. Relationships of Knowledge and Practice: teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, Washington, v. 24, n. 1, p. 249-305, 1999.

CUNHA, M. I. Conta-me agora! as narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. *Revista da Faculdade de Educação – FE/USP*, São Paulo, v. 23, n. 1-2, jan./dez., 1997

DÉCHEN, T. *Tarefas exploratório-investigativas para o ensino de Álgebra na 6ª. série do Ensino Fundamental: indícios de formação e desenvolvimento da linguagem e do pensamento algébricos*. 2008. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

DELORY-MOMBERGER, C. Biografia, copo, espaço. In: PASSEGGI, Maria da Conceição (Org.) *Tendências da pesquisa autobiográfica*. Natal, RN: EDUFRN; São Paulo: Paulus, 2008. p. 94-95.

DOMINGO SEGOVIA, J. Teoria fundamentada del professorado desde um enfoque

biográfico-narrativo. Fundamentación, processos e herramientas. In: ABRAHAO, M. H. M. B.; BOTÍA, A. B. (Org.). *La investigación (auto)biográfica en educación: miradas cruzadas entre Brasil y España*. Editorial Universidad de Granada, Granada, 2014. p. 110-141.

ELBAZ-LUWISCH, F. O ensino e a identidade narrativa. *Revista de Educação*, Lisboa, 2002, v. 11, n. 2, p. 1-12, 2002.

ERNEST, P. Investigações, Resolução de Problemas e Pedagogia. In ABRANTES, P.; LEAL, L. C.; PONTE, J.P. (Org.) *Investigar para aprender matemática*. Lisboa: Grupo Matemática Para Todos – investigações em sala de aula (CIEFCUL) e APM, 1996. p. 25-48.

FAUSTINO, A. C. *Elementos da proposta freireana em práticas docentes de professoras dos anos iniciais em um ambiente de resolução de problemas matemáticos*. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

GALVÃO, C. Narrativas em Educação. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 11, n. 2, p. 327-345, 2005.

GALVÃO, C. *Professor: o início da prática profissional*. 1998. 716 f. Tese (Doutorado em Educação) – Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 1998.

GARCIA BLANCO, M.M. A formação inicial de professores de Matemática: fundamentos para a definição de um *curriculum*. In: FIORENTINI, Dario (Org.). *Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 51-86.

GAUTHIER, C. et al. *Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Tradução de Francisco Pereira de Lima. Ijuí, RS: UNIJUÍ, 1998.

HARGREAVES, A. *Os professores em tempo de mudança: o trabalho e a cultura dos professores na idade Pós-Moderna*. Portugal: MacGraw-Hill, 1998.

HARGREAVES, A.; EARL, L.; MOORE, S.; MANNING, S. *Aprendendo a mudar: o ensino par além dos conteúdos e da padronização*. Porto Alegre: Aramed, 2002.

JOSSO, M-C. *Uma experiência de vida e formação*. Lisboa: EDUCA, 2002.

LAMONATO, M. *A exploração-investigação matemática: potencialidades na formação*

contínua de professores. 2011. 256 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

LAMONATO, M. *Investigando geometria: aprendizagens de professoras da Educação Infantil*. 2007. 244 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

LEITE, E. A. P. *Formação inicial de professores de matemática e base de conhecimento para o ensino na perspectiva de professores iniciantes*. 2016. 269 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. *Revista Educação*, Santa Maria, n. 29, v. 2, jul./dez. 2004.

MIZUKAMI, M. G. N. et al. *Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação*. São Carlos: EdUFSCar, 2002. 203p.

MONTEZUMA, L. F. *Saberes mobilizados por um grupo de professoras diante do desafio de integrar a literatura infantojuvenil e a Matemática*. 2010. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

MONTEZUMA, L. F. *Entre fios e teias de formação: narrativas de professoras que trabalham com Matemática nos anos iniciais: constituição da docência e os desafios da profissão na educação pública estadual paulista frente aos programas de governo no período de 2012 a 2015*. 2016. 326 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B.; SILVA, H. Narrativas na pesquisa em Educação Matemática: caleidoscópio teórico e metodológico. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 28, n. 49, p. 701-716, 2014.

OLIVEIRA, R. M. M. A. de; PASSOS, C. L. B. P. Promovendo o desenvolvimento profissional na formação de professores: a produção de histórias infantis com conteúdo matemático. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 14, n. 2, p. 315-330, 2008.

OLIVEIRA, S. A. *Resolução de problemas na formação continuada e em aulas de*

matemática nos anos iniciais. 2012. 171 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

PASSOS, C. L. B. et al. Os dilemas vividos por professores eventuais de matemática. *Revista de Educação PUC-Campinas*, Campinas, n. 18, p. 53-59, 2005a.

PASSOS, C. L. B. et al. Investigações Geométricas no Contexto de uma Escola Pública Brasileira. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2005, Porto. *Anais....* Porto: V CIBEM, 2005b. p. 1-25.

PASSOS, C. L. B. Narrativas de licenciandos de Matemática participantes em grupo de estudos. In: SILVA, Vera Lúcia Gaspar da; CUNHA, Jorge Luiz da. (Org.). *Práticas de formação, memória e pesquisa (auto) biográfica.* 1 ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. v. 1, p. 149-166.

PASSOS, C. L. B. Ler e escrever é preciso: a formação matemática de professores dos anos iniciais na modalidade a distância. In: NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin. (Org.). *Indagações, reflexões e práticas em leituras e escritas na Educação Matemática.* 1 ed. Campinas: Companhia das Letras, 2013. v. 1, p. 221-254.

PASSOS, C. L. B.; GALVÃO, C. Narrativas de Formação: investigações matemáticas na formação e na atuação de professores. *Interacções*, Lisboa, v. 7, n. 18, p. 76-103, 2011.

PONTE, J. P. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In: PONTE, J. P. (Ed.). *Educação Matemática: Temas de Investigação.* Instituto de Investigação Educacional (APM): Lisboa, 1992.

PONTE, J. P.; BROCARDO, J.; OLIVEIRA, H. *Investigações matemáticas na sala de aula.* Belo Horizonte: Autêntica. 2003.

SCHON, D. A. *The Reflective Practitioner: How Professionals Think In Action.* Basic Books, 1983.

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

SOUZA, A. P. G. *Contribuições da ACIEPE Histórias Infantis e Matemática na perspectiva de egressas do curso de Pedagogia.* 2012. 245 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

SOUZA, A. P. G. *Histórias Infantis e Matemática: A mobilização de recursos, a apropriação de conhecimentos e a receptividade de alunos de 4^a série do Ensino Fundamental.* 2008. 207 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

SOUZA, R. D. *Era uma vez... aprendizagens de professoras escrevendo histórias infantis para ensinar matemática.* 2008. 242 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

SOUZA, V. S. E. *Concepções Manifestadas por Professores de Matemática da Escola Pública sobre a Utilização do Computador na Educação.* 2006. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

TARDIF, M. *Saberes Docentes e Formação Profissional.* Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

THOMPSON, A. G. Teacher's beliefs and conceptions: a syn-thesis of the research. In: GROUWS, Douglas a. (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning.* New York: Macmillan Publishing Company, 1992, p. 127-146.

Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática e as Revisões Sistemáticas¹

*Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores de Matemática
(GEPFPM)²*

Introdução

As pesquisas no campo da formação docente vêm crescendo significativamente a cada ano, seja pelo aumento no número de programas de pós-graduação – tanto na área de Educação, quanto na de Ensino, os quais, na sua maioria, têm a linha de pesquisa de formação de professores – seja pelas políticas públicas e programas voltados à formação inicial e/ou continuada, como o Pró-Letramento, Parfor, Pibid e Obeduc. Tal crescimento também ocorre na área de Educação Matemática, como indicado em recente pesquisa de âmbito nacional (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016), que mapeou e analisou 858 trabalhos de dissertação ou tese produzidos no período de 2001-2012 em programas de pós graduação *stricto sensu* da área de Educação e Ensino da Capes.

Esse campo de inquérito é amplo e diversificado, possibilitando múltiplos olha-

¹ Este é o nome original e oficial do grupo, como consta cadastrado no CNPq, mas estamos em processo de alteração para: “Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática”, mantendo a sigla original GEPFPM.

² Participaram da elaboração desse texto os seguintes integrantes do GEPFPM: Dario Fiorentini (Unicamp) – dariofiore@terra.com.br (Coordenador); Adair Mendes Nacarato (USF) – adamn@terra.com.br; Cármén Lúcia Brancaglion Passos (UFSCar) – carmen@ufscar.br; Rosana Giarettta Sguerra Miskulin (Unesp) – romiskulin@gmail.com; Regina Célia Grando (UFSC) – regrando@yahoo.com.br; Renata Prenstteter Gama (UFSCar) – renatapgama@gmail.com; Maria Auxiliadora Bueno Andrade Megid (PUC-Campinas)–doramegid@gmail.com; Eliane Matesco Cristovão (UNIFEI)–limatesco@yahoo.com.br; Maria Aparecida Vilela M. Pinto Coelho (UNIP) – cidapintocoelho@gmail.com; Rosana Catarina Rodrigues de Lima (PPGE-Unicamp) – catarinarosanali@gmail.com; Vanessa Crecci (Unicamp e Faculdade SESI-SP de Educação) – vancrecci@gmail.com.

res e perspectivas teórico-metodológicas, e permite evocar diversos questionamentos: as pesquisas realmente centram-se nos processos formativos ou apenas tangenciam a formação docente? Quais as implicações dos resultados obtidos para as políticas públicas? Que avanços são registrados no campo? Quais são os focos emergentes?

Responder a essas e outras questões exige um processo de revisão sistemática do que já foi produzido em suas diferentes temáticas e problemáticas. Embora a revisão sistemática utilize como fonte de dados, à semelhança dos estudos de revisão bibliográfica, a literatura de um determinado campo ou tema de estudo, ela diferencia-se da revisão bibliográfica por utilizar um processo metódico e rigoroso de busca e seleção de fontes primárias, de coleta de dados/informações, de análise/interpretação e de sistematização e produção de sínteses integradoras das evidências encontradas.

Conforme Sampaio e Mancini (2007), esse processo requer, de partida, uma questão clara de investigação, a qual norteará: a definição de uma estratégia de busca de estudos; o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão de pesquisas que farão parte do *corpus* da revisão sistemática; a coleta/fichamento de informações que podem ajudar a responder à pergunta investigativa; e, principalmente, uma análise/interpretação criteriosa dessas informações e estudos de primeira ordem. As evidências e resultados encontrados, a partir desse processo, precisam ser comparados, contrastados e discutidos visando, de um lado, produzir sínteses integrativas e, de outro, apontar problemas e questões que demandam a realização de novas pesquisas. Assim, dependendo do tipo de questão ou propósito de investigação, a revisão sistemática pode assumir uma das seguintes modalidades: mapeamento de pesquisas; estado da arte da pesquisa ou estado do conhecimento; metanálise; e metassíntese.

O Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores de Matemática (GEPFPM) foi criado, em 1999, por iniciativa de mestrandos e doutorandos da Área de Educação Matemática da FE/Unicamp, motivados pela necessidade de realizarem estudos, tendo em vista o desenvolvimento de pesquisas sobre formação e desenvolvimento profissional de professores de matemática. Este grupo passou, depois, a ser institucionalizado como subgrupo do Grupo de Pesquisa sobre Prática Pedagógica em Matemática (PRAPEM) da FE/UNICAMP, tendo como coordenador geral o professor Dario Fiorentini (FE/Unicamp). Mais tarde, entretanto, à medida que seus participantes concluíram o doutorado e passaram a atuar como docentes em instituições próximas à Campinas, o grupo tornou-se um grupo de pesquisa independente e interinstitucional.

Atualmente (2017), o grupo conta com 12 participantes vinculados às seguintes instituições: Universidade Estadual de Campinas (Unicamp); Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); Universidade Estadual Paulista (Unesp/Rio Claro); Universidade São Francisco (USF); PUC-Campinas; Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI); Universidade Paulista (UNIP); Faculdade SESI-SP de Educação (FASESP) e Instituto Federal de São Paulo (IFSP-Bragança Paulista).

O GEPFPM, desde seu início, tem se dedicado, entre outros estudos, a realizar investigações de revisão sistemática em suas diversas modalidades, visando contribuir para a problematização e sistematização das pesquisas que têm como campo de estudo o professor que ensina matemática, sobretudo sua formação.

Tendo por base a tese de doutorado de Fiorentini (1994) – que foi o primeiro estudo brasileiro na modalidade *estado da arte da pesquisa* em Educação Matemática, cuja principal referência foi o estudo internacional de Kilpatrick (1992) – o GEPFPM realizou sua primeira pesquisa, nesta modalidade, que foi apresentada no I Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (I SIPEM), sob o título *Estado da arte da pesquisa brasileira sobre formação de professores que ensinam matemática: uma primeira aproximação* (FERREIRA et al., 2000). Este estudo foi ampliado e deu origem ao artigo *Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira*, publicado na Revista *Educação em Revista* UFMG (FIORENTINI, et al., 2002). Este último trabalho tornou-se uma referência para os pesquisadores do campo da formação de professores que ensinam matemática, sobretudo para os estudos posteriores nas modalidades mapeamento e estado do conhecimento.

Uma das conclusões do estudo de Fiorentini et al. (2002) foi a identificação da emergência dos grupos colaborativos como contributo para a formação do professor que ensina matemática. Tal aspecto mobilizou o grupo para a realização de um novo estudo, tomando esse foco específico como objeto de análise. Essa revisão sistemática resultou no trabalho *Um estudo sobre pesquisas de grupos colaborativos na formação de professores de matemática* (NACARATO, et al., 2003) apresentado no II SIPEM (Santos, SP, em 2003). Ainda sobre essa temática, o grupo realizou uma nova pesquisa, analisando as inter-relações entre os grupos colaborativos e o desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática. O trabalho decorrente dessa investigação foi apresentado no ICME-10 (Copenhagen, Dinamarca, 2004), tendo por título *Brazilian research on collaborative groups of mathematics teachers*. As duas sistematizações resultaram no artigo intitulado *Pesquisas sobre trabalho colaborativo*

na formação de professores de matemática: um olhar sobre a produção do Prapem/Unicamp (MISKULIN et al., 2005).

Ainda no ano de 2004, o grupo realizou outra revisão sistemática de pesquisas, tendo como foco os saberes docentes. O texto *Saberes docentes: um olhar sobre a produção acadêmica brasileira na área de educação matemática* (PASSOS et al., 2004) foi apresentado no VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, realizado em Recife. Esse estudo foi, depois, retomado e redimensionado, passando a focar e analisar os principais fatores de desenvolvimento profissional de professores, evidenciados pelas pesquisas, tendo sido esta a primeira revisão sistemática na modalidade denominada *metanálise*, cujo texto – intitulado *Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: Uma metanálise de estudos brasileiros* – foi publicado na Revista Quadrante (PASSOS et al., 2006).

Os participantes do GEPFPM, ao mesmo tempo em que produziam os estudos de revisão sistemática de pesquisas, buscavam aportes teórico-metodológicos sobre esse processo de pesquisa, lendo, analisando e discutindo autores do Brasil e do exterior, sobretudo Fiorentini (1994); André e Romanowski (1999); Brzezinski e Garrido (2001); Ferreira (2002); Torgerson (2003); Godfrey e Denby (2006); Romanowski e Ens (2006); Cochran-Smith et al. (2012); Roldão (2010); Bicudo e Paulo (2011); Sztajn (2011); e André (2016). Estes autores nos ajudaram a estabelecer diferenças epistemológicas e metodológicas entre as modalidades de revisão sistemática discutidas neste artigo.

A realização desses estudos e pesquisas, de modo colaborativo entre os membros do GEPFPM, contribuiu para a formação direta dos pesquisadores participantes, bem como de seus orientandos nas instituições de origem. Outro resultado importante desses estudos foi a proposição, pelo GEPFPM, dos Fóruns de “Discussão de Parâmetros Balizadores da Pesquisa em Educação Matemática no Brasil”. Foi a partir dos dois primeiros fóruns que surgiu a ideia de desenvolver o projeto *Mapeamento e estado da arte da pesquisa brasileira sobre o professor que ensina Matemática (2001–2012)*, tendo por objetivo “mapear, descrever e sistematizar as pesquisas brasileiras que têm como foco de estudo o Professor que Ensina Matemática (PEM)”. Este projeto foi coordenado pelo GEPFPM e desenvolvido no período de 2013 a 2016, com apoio do CNPq, tendo contado com a colaboração de 32 pesquisadores, envolvendo todas as regiões do Brasil. O *corpus* de análise desta revisão sistemática foi constituído de 858 estudos de dissertação/tese de mestrado/doutorado produzidas em programas de pós-graduação *stricto sensu* das áreas

de Educação e Ensino da Capes. Os resultados da primeira fase deste projeto, isto é, o *mapeamento* desta produção, estão publicados em *e-book* organizado por Fiorentini, Passos e Lima (2016).

A seguir, apresentamos e discutimos cada uma das modalidades de pesquisa de revisão sistemática utilizadas pelo GEPFPM, ilustrando, sempre que possível, com trabalhos do próprio grupo.

Mapeamento de pesquisas

Na busca de compreender aspectos metodológicos e epistemológicos do campo da formação docente do professor que ensina Matemática, os participantes do GEPFPM vêm, há mais de 20 anos, desenvolvendo e orientando investigações que envolveram processos de *mapeamento de pesquisas*, sendo estes geralmente a primeira fase dos estudos nas modalidades estado da arte e metanálise. Cabe destacar, entretanto, que, na maioria desses estudos, não utilizamos explicitamente essa denominação por considerá-la integrante dos estudos na modalidade estado da arte da pesquisa. Foi a partir dos estudos e leituras do grupo sobre revisão sistemática de pesquisas que essa modalidade ganhou identidade própria.

Por exemplo, no “balanço de 25 anos de pesquisa brasileira sobre formação de professores que ensinam matemática” (FIORENTINI et al., 2002), iniciou-se pelo mapeamento das dissertações e teses produzidas em programas de pós-graduação *stricto sensu*, no Brasil, até início de 2002, que tinham como objeto de estudo a formação de professores que ensinam matemática. Nesse mapeamento de 25 anos, foram relacionadas 112 dissertações/teses, sendo 59 sobre formação inicial (FI), 51 sobre formação continuada (FC) e 3 em outros contextos de formação. Em relação à FI, foram mapeados seis subfocos temáticos e para a FC, cinco. Para cada um desses subfocos foram mapeadas as pesquisas realizadas e seus respectivos autores, destacando seus objetos de estudo e a metodologia de investigação. Além disso, foram mapeados os principais centros de produção dessas pesquisas e os principais orientadores, entre outros aspectos. Somente depois desse mapeamento é que se passou a analisar o estado do conhecimento dessas pesquisas.

Em relação ao projeto “Mapeamento e estado da arte da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática”, já adotamos explicitamente uma

concepção, construída a partir de estudos sobre revisão sistemática de pesquisas, diferenciando essa modalidade da modalidade estado da arte da pesquisa. O GEPFPM, a partir desse projeto, passou a compreender o *mapeamento de pesquisas* como um

[...] processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo. Essas informações dizem respeito aos aspectos físicos dessa produção (descrevendo onde, quando e quantos estudos foram produzidos ao longo do período e quem foram os autores e participantes dessa produção), bem como aos seus aspectos teórico-metodológicos e temáticos. (FIORENTINI et al., 2016, p. 18).

No mapeamento realizado no Projeto Universal e publicado em *e-book* (FIORENTINI, PASSOS; LIMA, 2016), foram mapeadas 858 pesquisas acadêmicas sobre o professor que ensina matemática, produzidas entre os anos de 2001 e 2012, sendo 96 dissertações de mestrado profissional, 584 dissertações de mestrado acadêmico e 178 teses de doutorado. Cada região ou estado realizou seu próprio mapeamento e ao final do *e-book*, foi feito um mapeamento síntese relativo a toda a produção nacional no período. Primeiramente, buscou-se contextualizar e historiar o processo de produção dessas pesquisas, definir o campo de investigação sobre o professor que ensina matemática (PEM), mapear os programas de onde originaram as pesquisas, destacando os caminhos e os obstáculos encontrados para a realização deste empreendimento. A seguir, foram mapeados os aspectos físicos das pesquisas (instituições, programas, modalidade, ano de defesa das pesquisas, orientadores etc.), as tendências metodológicas do processo de pesquisa e, por fim, nove tendências temáticas, tendo como ponto de partida quatro contextos ou dimensões básicas do campo emergente de estudo do PEM, como evidencia a Figura 1, a seguir.

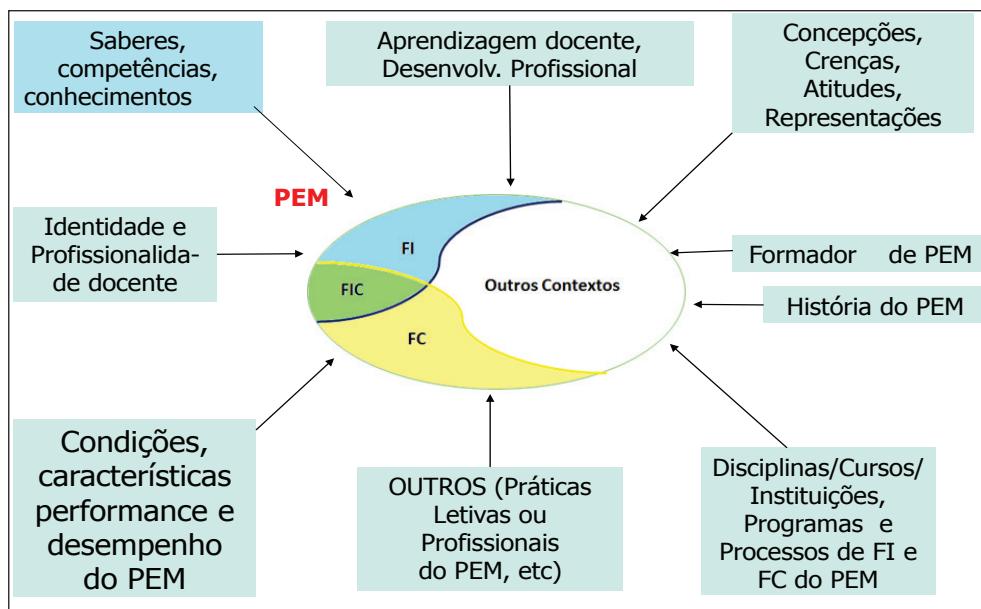


Figura 1 – O PEM como campo de estudo: formação inicial (FI); formação continuada (FC); formação inicial e continuada (FIC); e Outros contextos e aspectos – e seus focos de estudo

Fonte: Fiorentini et al. (2016, p. 27)

O mapeamento, portanto, diferencia-se dos estudos do estado do conhecimento por priorizar os aspectos descritivos de um campo de pesquisa em detrimento dos resultados das pesquisas, embora estes também possam ser mapeados.

Entendemos que o mapeamento e a organização de um acervo³ eletrônico de 858 dissertações de mestrado (acadêmico e profissional) e teses de doutorado, que têm o PEM como objeto de estudo, representa material valioso para a realização de novas pesquisas e, sobretudo, para a configuração do PEM como campo de pesquisa e prática profissional. Cabe destacar que o processo de mapeamento e sistematização de teses e dissertações – estudos considerados como uma literatura cinzenta⁴ –, já é uma forma de difusão desse tipo conhecimento.

Além disso, este tipo de produção intelectual representa um esforço que se situa na fronteira do conhecimento e espera-se que explice a linha de inquérito e o processo de produção de conhecimento, revelando tendências teóricas e metodológicas e resultados que ajudam a compreender e a repensar a formação do professor.

³ <https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pf/subportais/biblioteca/fev-2017/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf>

⁴ Assim denominada, devido a pouca visibilidade que estas possuem e das quais nem sempre resultam artigos em periódicos científicos ou em livros.

Nesse aspecto, o mapeamento concluído pelo grupo, em 2016, mediante participação de pesquisadores⁵ de várias regiões do país, propiciou aos professores/pesquisadores envolvidos diretamente com o projeto atividades de pesquisa de diversas naturezas, que contribuem para a difusão de conhecimento, dentre as quais destacamos a realização de nove estudos de mapeamento de pesquisas, 15 artigos sobre o estado da arte ou metanálise de pesquisas de temáticas específicas do PEM; mais de 20 palestras e comunicações científicas apresentadas em congressos; quatro Trabalhos de Conclusão de Curso, nove estudos de Iniciação Científica, quatro dissertações de Mestrado, oito teses de Doutorado e dois projetos de pós-doutoramento em andamento decorrentes do mapeamento realizado no projeto, sendo um na UNESP/RC, financiado pelo CNPq, e outro na FE/Unicamp, financiado pela FAPESP.

Estado da arte da pesquisa ou Estado do conhecimento

A modalidade de pesquisa qualitativa, de caráter histórico-bibliográfico (FIORENTINI; LORENZATO, 2006), denominada “Estado da Arte da pesquisa ou estado do Conhecimento” é utilizada quando o pesquisador busca sistematizar os resultados (isto é, os conhecimentos) produzidos em um determinado campo de estudo ou temática de pesquisa, durante um período de tempo. Assim, ele faz, ao final, um balanço síntese do conhecimento produzido, evidenciando contribuições e questões ou temáticas em aberto e que demandam investigações.

Um dos estudos pioneiros que se aproximou dessa modalidade de pesquisa na área de Educação Matemática foi a tese de doutorado de Fiorentini (1994), que inventariou, descreveu e avaliou a pesquisa brasileira em Educação Matemática enquanto campo de produção de conhecimento. Em 2000, tendo como referência o estudo de Fiorentini (1994), o grupo apresentou no I Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), o trabalho intitulado “Estado da arte da pesquisa brasileira sobre formação de professores que ensinam matemática” (FERREIRA et al., 2000) e em 2002, em continuidade ao trabalho desenvolvido, publicou “Formação de professores que

⁵ Foram constituídas sete equipes de trabalho: Centro-Oeste (três pesquisadores); Nordeste (quatro pesquisadores); Norte (dois pesquisadores); Sul (quatro pesquisadores); Minas Gerais (três pesquisadores); Rio de Janeiro/Espírito Santo (quatro pesquisadores); e São Paulo (doze pesquisadores).

ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira” (FIORENTINI et al., 2002). Essas produções têm reverberado nas orientações desenvolvidas por vários integrantes do grupo, sejam em trabalhos de iniciação científica, trabalhos de conclusão de curso ou em dissertações e teses.

Nesse mesmo período, é possível perceber influências dessa modalidade nas pesquisas brasileiras em várias áreas. Para Norma Ferreira (2002), o pesquisador do Estado da Arte ou do Conhecimento “é movido pelo desafio de conhecer o já construído e produzido, para depois buscar o que ainda não foi feito” (FERREIRA, 2002, p. 259) e apresenta

[...] o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado. (FERREIRA, 2002, p. 258).

Na mesma direção, Romanowski e Ens (2006) apontam que, nessa modalidade, realiza-se um balanço das respectivas áreas de conhecimento, com a finalidade de: diagnosticar temas relevantes, emergentes e recorrentes; indicar os tipos de pesquisa; organizar as informações existentes e localizar as lacunas existentes. Nessa modalidade de pesquisa, o processo de coleta de dados e informações é realizado por meio da análise de determinado conjunto de produções, definidas de acordo com o objetivo da pesquisa e a partir de critérios pré-determinados, de forma que traga, ao apresentar e discutir o assunto, possíveis contribuições para a continuidade de pesquisas no campo investigado.

Embora alguns pesquisadores diferenciem “estado da arte da pesquisa” de “estado do conhecimento” de um determinado campo ou área de pesquisa, tentando reunir e abranger todos os estudos dessa área produzidos num determinado período, o GEPFPM tem considerado essas denominações como sinônimas. Melo (2006), por exemplo, enquanto integrante do GEPFPM, desenvolveu uma dissertação de Mestrado, na qual assumiu que seu trabalho aproximava-se da modalidade de pesquisa estado da arte da

investigação acadêmica ao focalizar as pesquisas em Educação Matemática da Unicamp em um período determinado. A autora resgatou e descreveu historicamente a constituição e o movimento da pesquisa acadêmica em Educação Matemática na Unicamp, tendo constituído um *corpus* de 188 dissertações e teses relativas à Educação Matemática produzidas entre 1976 e julho de 2003.

Melo (2006, p. 62) descreveu do seguinte modo essa modalidade de pesquisa:

[...] esse tipo de pesquisa não é apenas uma revisão de estudos anteriores, mas busca, sobretudo, identificar as convergências e divergências, as relações e arbitrariedades, as aproximações e contrariedades existentes nas pesquisas e apresentam indícios e compreensões do conhecimento a partir de estudos acadêmicos, como teses e dissertações. Esse movimento de aproximar e distanciar as pesquisas acadêmicas, a fim de enxergar o fundo teórico, metodológico e temático comum às mesmas [...] tomando como material de análise estudos específicos, traduzidos em artigos, publicações em anais e, especialmente, em dissertações e teses acadêmicas.

Foi com esse entendimento que o GEPFPM projetou e desenvolveu, no período de 2013 a 2016, o projeto de pesquisa “Mapeamento e estado da arte da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática”, tendo, na sua primeira fase, realizado um mapeamento das pesquisas e, na segunda fase, desenvolvido estudos do estado do conhecimento ou estado da arte da pesquisa de áreas ou temáticas mais restritas do campo de estudo do professor que ensina matemática⁶.

Metanálise de pesquisas

Os estudos metanalíticos de revisão sistemática têm origem primeiramente nos estudos do campo da saúde e da agricultura, sendo um método estatístico de tratamento quantitativo de resultados de pesquisa ou de outros aspectos considerados relevantes. Surge, pela primeira vez, na literatura educacional na década de 1970 nos Estados Unidos e caracteriza-se como estudo integrativo de várias pesquisas sobre um problema ou tema específico.

⁶ Vale ressaltar que, nessa segunda fase do Projeto, foram desenvolvidos estudos por diferentes pesquisadores participantes do Projeto, além de membros do GEPFPM.

A metanálise qualitativa surgiu, posteriormente, como modalidade de revisão sistemática de estudos de natureza qualitativa, podendo ser um estudo profundo, envolvendo um número reduzido de trabalhos investigativos. Os resultados desses estudos podem ser integrativos, cruzados ou contrastados, com o intuito de produzir novos resultados, mais amplos ou gerais. Baseados em Fiorentini e Lorenzato (2006), caracterizamos a metanálise como uma modalidade de pesquisa que objetiva desenvolver uma “revisão sistemática de um conjunto de estudos já realizados, em torno de um mesmo tema ou problema de pesquisa, tentando extrair deles, mediante contraste e inter-relacionamento, outros resultados e sínteses, transcendendo aqueles anteriormente obtidos” (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 71).

O GEPFPM é um dos pioneiros, no Brasil, na modalidade de pesquisa metanalítica sobre formação de professores, tendo realizado vários estudos. O primeiro estudo publicado pelo grupo, nesta modalidade, foi o de Passos et al. (2006) que desenvolveu uma metanálise de pesquisas brasileiras que investigaram os principais fatores ou práticas catalisadoras de desenvolvimento do professor que ensina matemática, evidenciados por 11 teses e dissertações, produzidas no período de 1998 a 2003, e que compunha o *corpus* da metanálise. O estudo buscou indícios de práticas que promovem o desenvolvimento profissional em diferentes contextos e espaços formativos. A análise centrou-se em duas modalidades de prática, sendo uma delas as práticas coletivas: de reflexão, de colaboração e de investigação. Na segunda, foram analisadas outras práticas contributivas de desenvolvimento profissional, tais como: reflexão e investigação sobre a própria prática; produção de diários reflexivos sobre o processo de virar professor; participação ativa em processos de inovação curricular; projetos de formação inicial e continuada; e problematização e reflexão sistemática sobre a prática docente. Estas duas modalidades de prática, identificadas no trabalho, evidenciaram que as práticas de formação e reflexão potencializam o desenvolvimento profissional e que é possível que o professor em sua trajetória docente experiencie situações que o façam refletir e adquirir novos saberes. Evidenciaram, ainda, que não há como separar os aspectos pessoais dos profissionais no desenvolvimento do professor.

André (2011) também desenvolveu um estudo meta-analítico de pesquisas acadêmicas relacionadas à formação de professores, produzidas até o ano de 2007. Nesse trabalho, a autora teceu reflexões sobre o campo da formação docente, evidenciando que, se por um lado, houve um crescimento das pesquisas, por outro, o campo da formação de

professores é “um conhecimento parcelado, incompleto” (ANDRÉ, 2011, p. 30). Ela verificou que muitas pesquisas do seu *corpus* de estudo traziam fragilidades, principalmente no que diz respeito à descrição dos procedimentos metodológicos. Por outro lado, a autora também identificou o avanço das pesquisas no que diz respeito à combinação de diferentes formas de coleta de dados, possibilitando maior apreensão do objeto de estudo, embora nem sempre com aprofundamento das análises, pouco possibilitando a produção de um conhecimento mais abrangente. Identificou como tendência os microestudos e estudos de situações muito particulares, o que pode ser questionado como pouco contributivo para o campo. Percebeu, também, um deslocamento dos focos de estudos: dos cursos de formação para a pessoa do professor.

Outro estudo que se aproximou desse, foi o desenvolvido por Brzezinski e Garrido (2001). Os autores buscaram identificar os aspectos teórico-metodológicos das pesquisas integrantes do GT Formação de Professores, da ANPEd (1994-1998), referentes à formação inicial, continuada e à profissionalização docente e práticas pedagógicas.

Na perspectiva de estudos metanalíticos, o GEPFPM contribuiu de maneira significativa para a produção de um livro publicado no exterior, intitulado “The Professional Development of Mathematics Teachers: experiences and approaches developed in different countries” (BEDNARZ; FIORENTINI; HUANG, 2011). Nesse livro, o grupo publicou quatro capítulos, sendo um deles uma metanálise qualitativa de pesquisas de professores escolares, orientadas por pesquisadores do grupo, e que investigaram a própria prática (FIORENTINI et al., 2011).

Outros autores, em diferentes grupos de pesquisa, têm desenvolvido estudos de revisão de pesquisas apresentadas nos Seminários Internacionais de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) sob esta modalidade, trazendo contribuições importantes sobre seu processo metodológico. Bicudo e Paulo (2011), por exemplo, desenvolveram um panorama da pesquisa em Educação Matemática efetuada no Brasil por meio de uma metapesquisa que consistia na análise dos trabalhos apresentados no III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática(III SIPEM), que ocorreu em 2006. Nesse trabalho, as autoras explicitaram as tendências que marcaram a pesquisa em Educação Matemática no Brasil, identificando: problemáticas e focos de estudo privilegiados; os principais aportes teóricos; as diferentes metodologias de pesquisa e os principais resultados, bem como os rigores científicos, filosóficos e metodológicos que sustentaram as investigações analisadas. Em relação ao estudo sobre formação

de professores, Bicudo e Paulo (2011) identificaram a existência de um campo de investigação que se caracteriza por ser um tema nuclear para a pesquisa em Educação Matemática que se irradia por diferentes grupos de trabalhos (GT) do SIPEM, não como foco principal de investigação, mas como uma preocupação que se faz presente nas pesquisas analisadas e que entrelaça conceitos e aportes teóricos de diferentes áreas do conhecimento, como Filosofia, História, Antropologia, Matemática, Educação, Psicologia, Ciências etc.

Esses estudos nos mostram várias possibilidades de se desenvolver metanálises descritivas de temas específicos de um campo de estudo, tendo por base as pesquisas identificadas, catalogas e organizadas pelo mapeamento realizado.

Metassíntese de pesquisa(s)

À medida que o GEPFPM evoluía em seus estudos sobre revisão sistemática de pesquisas, tendo por base a literatura internacional, principalmente Godfrey e Denby (2006), e considerando a origem de tradição quantitativa dos estudos meta-analíticos, passamos a utilizar a expressão *metanálise qualitativa*, para o caso de revisão sistemática de pesquisas sob a abordagem qualitativa.

Entretanto, mais recentemente, final da década de 1990, surgiu, na literatura internacional, uma nova denominação para a revisão sistemática de pesquisas qualitativas que é a *metassíntese*. A sistematização dessa modalidade de pesquisa tem recebido a contribuição da Fundação Cochrane, por meio do “Qualitative Research Methods Working Group” (UK). Para esse grupo, a *metassíntese* visa produzir interpretações ampliadas de resultados ou achados de estudos qualitativos obtidos por estudos primários, como são as dissertações, as teses e as pesquisas do professor, os quais são selecionados atendendo a um interesse específico do pesquisador acerca de um fenômeno a ser investigado e/ou teorizado. Ou seja, trata-se de uma de meta interpretação que consiste na interpretação do pesquisador sobre as interpretações produzidas por estudos primários, visando produzir outras sínteses explicativas ou compreensivas sobre um determinado fenômeno ou tema de interesse.

Apoiados em Godfrey e Denby (2006), assumimos que uma *metassíntese* de pesquisa(s) consiste, primeiramente, na produção de evidências qualitativas (isto é,

pequenas sínteses interpretativas) que são extraídas de cada pesquisa analisada acerca de um problema, fenômeno ou foco de estudo para, a seguir, serem relacionadas (confrontadas ou contrastadas), produzindo outras interpretações que permitem compor uma nova síntese de interpretações. A *metassíntese*, portanto, representa uma tentativa sistemática e rigorosa de realização de leituras de segunda ordem acerca das interpretações encontradas nos estudos qualitativos (de campo) de primeira ordem (FIORENTINI; COELHO, 2012). O objetivo da *metassíntese* é adquirir maior compreensão e atingir um nível conceitual ou de desenvolvimento teórico acerca de um tema, problema ou fenômeno investigado, obtendo um resultado, isto é, uma síntese que vai além do que foi obtido pelos estudos primários, produzindo novas compreensões e perspectivas.

O primeiro estudo de *metassíntese* produzido por integrantes do GEPFPM, nesta modalidade de revisão sistemática, foi o de Fiorentini e Coelho (2012) que teve por objetivo compreender o processo de aprendizagem profissional decorrente da participação do professor-pesquisador em uma comunidade investigativa. Para definir o *corpus* e o foco de interpretação e análise relativas à *metassíntese*, foi feito um levantamento inicial de 15 teses e dissertações acadêmicas produzidas em programas de pós-graduação da área de ensino e de Educação da Capes, cujos autores eram professores que ensinam matemática na escola básica e fizeram parte de grupos de pesquisa que têm como prática comum a discussão conjunta ou colaborativa de pesquisas sobre a prática. Após leitura atenta dos trabalhos escolhidos, foi produzida uma primeira versão de interpretações sobre os dados primários selecionados e organizados, tendo sido escolhidos para a realização de um primeiro ensaio de metassíntese desses trabalhos apenas duas dissertações de mestrado que têm em comum o problema da exclusão escolar de alunos com dificuldade em matemática e a busca de alternativas para enfrentar o problema. A seguir, foi feita uma interpretação e descrição dos indícios de aprendizagem profissional das professoras-pesquisadoras, mediante análise/interpretação do conteúdo dos textos dissertativos e uma *meta(síntese)* dessas interpretações.

Um segundo estudo de metassíntese produzido por integrantes do grupo foi desenvolvido por Fiorentini e Crecci (2017), decorrente dos estudos da segunda fase do Projeto “Mapeamento e estado da arte da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática”. Este estudo teve por objetivo “compreender o modo como as pesquisas brasileiras sobre formação continuada concebem e investigam os saberes e conhecimentos profissionais de professores que ensinam matemática e sua

relação com as práticas profissionais". Após mapear os focos temáticos de estudo de 46 teses de doutorado sobre formação continuada relativas ao Projeto, no período 2001-2012, foram encontradas 13 que abordavam os conhecimentos e saberes profissionais do professor que ensina matemática e que passaram a constituir o *corpus* da revisão sistemática. Para cada um desses trabalhos, foi produzida uma síntese interpretativa, seguida de sínteses integrativas de três conjuntos de trabalhos afins. Ao final do estudo, foi feito um balanço síntese, no qual são discutidos os principais resultados obtidos, evidenciando, possibilidades, limites e desafios à pesquisa acadêmica sobre a relação entre os conhecimentos profissionais do PEM e as demandas das práticas letivas.

Embora a metassíntese, como modalidade de revisão sistemática, necessite de mais estudos e ensaios investigativos, os dois ensaios nos mostram algumas possibilidades e potencialidades dessa modalidade de pesquisa. Em primeiro lugar, é difícil realizar uma metassíntese com muitos trabalhos. Às vezes, é preferível fazer uma metassíntese de dois ou três trabalhos (ou até de um só trabalho) do que abarcar uma quantidade superior a 10 trabalhos, pois esta modalidade de estudo requer leituras e interpretações atentas e meticulosas dos trabalhos de pesquisa.

Em suma, podemos afirmar que as tentativas de sínteses integradoras podem ajudar a vislumbrar convergências, divergências e sínteses comprehensivas dos fenômenos investigados. Entretanto, não podemos deixar de alertar que a produção de metassínteses é marcada pelo viés do pesquisador de segunda ordem, de modo que outros pesquisadores, com outros vieses, poderão produzir outras interpretações e compreensões sobre um mesmo fenômeno investigado pelas pesquisas. Daí a importância dessa modalidade de pesquisa para o avanço e para a problematização do conhecimento acerca de um determinado problema da prática científica ou profissional.

Discussão final e conclusões

Os estudos e as revisões sistemáticas desenvolvidas pelo GEPFPM, nos últimos 17 anos, contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa sobre o professor sob diferentes perspectivas. Uma dessas perspectivas, de natureza epistemológica, diz respeito à configuração da região de inquérito acerca do professor que ensina matemática e sua

formação e desenvolvimento profissional e à delimitação e fundamentação conceitual de seu objeto de estudo. Até 2002, nosso campo de estudo limitava-se à “formação do professor de matemática” (FPM), destacando os processos de formação inicial no curso de licenciatura em matemática e formação de professores de matemática em serviço, predominando os estudos de natureza descritiva desses processos. A partir do estudo do estado da arte de 25 anos da pesquisa brasileira relativa a esse campo de estudo (FIORENTINI et al., 2002), em que encontramos quatro trabalhos relativos aos anos iniciais, passamos a ampliar o campo, incluindo também a formação de outros professores que, embora não se autodenominem “professores de matemática”, possuem a tarefa de ensinar esta matéria, requerendo, portanto, uma formação especializada em educação matemática tanto inicial (em cursos de magistério e de Pedagogia) como continuada. A partir de 2002, portanto, nosso campo de estudo e região de inquérito passou a ser a “formação de professores que ensinam matemática” (FPEM) desde a Educação Infantil até o Ensino Superior. Essa ampliação foi reafirmada com mapeamento realizado pelo grupo, 12 anos mais tarde (FIORENTINI, PASSOS; LIMA, 2016), no qual estão mapeados 230 trabalhos relativos ao PEM nos anos iniciais de escolarização.

Uma segunda ampliação desse campo de estudo surgiu com o Projeto “Mapeamento e estado da arte da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática”, relativo ao período de 2001-2012 (FIORENTINI, PASSOS; LIMA, 2016), ao verificar o aumento significativo de estudos sobre o professor que ensina matemática e que não se limitavam aos contextos de formação inicial ou continuada de professores. Nesse projeto, passamos a conceituar o campo de estudo do “Professor que ensina matemática” (PEM), como um campo complexo de estudo que tem o PEM como uma de suas categorias de análise e de produção de conhecimentos, abrangendo investigações desde a formação inicial e continuada do PEM, bem como: a aprendizagem e o desenvolvimento profissional do PEM; a identidade e a profissionalidade do PEM; os conhecimentos profissionais ou saberes e competência do PEM; as concepções, crenças, atitudes e representações sociais do PEM; cursos, programas, disciplinas, currículos e políticas públicas relativas ao PEM; histórias e trajetórias de professores que ensinam matemática e história da formação de PEM; condições, performance, desempenho e característica profissionais do PEM; os formadores de PEM; e práticas profissionais e letivas do PEM.

Com essa ampliação e reconfiguração da região de inquérito do campo de investigação do PEM, a produção de pesquisas tem aumentado significativamente. De fato, se

em 25 anos de pesquisa sobre o professor que ensina matemática tínhamos encontrado, no período 1977-2002, 112 dissertações e teses, nos 12 primeiros anos do século XXI (2001-2012), encontramos e mapeamos 858 dissertações/teses tendo o professor que ensina matemática como foco investigativo. Dessas, 178 são teses de doutorado, cujos autores habilitam-se a ser orientadores e formadores de pesquisadores para o campo de estudo do PEM. É claro que esse crescimento também tem a ver com o aumento dos programas de pós-graduação *stricto sensu* nas áreas de Educação e Ensino, sobretudo de 2001 em diante.

É esse número crescente de pesquisas relativo ao campo de estudo do PEM que tem preocupado o GT de formação de professores da SBEM, o GT 19 da Anped e, especialmente, o GEPFPM. Daí a necessidade e a relevância dos estudos de revisão sistemática dessa produção. Os resultados dos estudos de revisão sistemática que vêm sendo produzidos a partir do mapeamento de 858 dissertações/teses – inclusive outros estudos dessa natureza realizados fora desse projeto – são reveladores, de um lado, da riqueza de conhecimentos produzidos por esses trabalhos e que, por isso, requerem estudos de sistematização nas modalidades do estado do conhecimento, metanálise ou metassíntese e, de outro, de problemas de natureza teórico-metodológica que ainda persistem em relação à concepção (principalmente em relação à construção do objeto ou foco de estudo e de análise) e desenvolvimento (sobretudo, em relação à análise e produção/discussão dos resultados) dos projetos de estudo sobre o PEM.

O GEPFPM não desenvolve apenas investigações de revisão sistemática de pesquisas que têm como foco de estudo o PEM. Neste artigo, entretanto, preferimos nos ater a essa perspectiva de investigação que ainda é pouco conhecida no Brasil, sobretudo no campo da educação. Tentamos, neste artigo, dar a conhecer quatro modalidades de revisão sistemática. A opção por uma dessas modalidades depende da natureza do que se pretende pesquisar ou problematizar acerca do conhecimento produzido em relação a um determinado campo ou objeto mais delimitado de estudo. Os estudos de mapeamento e estado da arte da pesquisa tendem a ser mais abrangentes, envolvendo geralmente um número suficientemente abrangente de trabalhos relativos a um campo ou tema de estudo, ao longo de um determinado período de tempo. Os estudos de metanálise qualitativa e de metassíntese – que requerem uma análise/interpretação mais detalhada e meticulosa dos estudos realizados – não podem ser muito numerosos, pois corremos o risco de produzir revisões sistemáticas superficiais.

Referências

- ANDRÉ, M. E. D. A.; ROMANOWSKI, J. P. Estado da arte sobre formação de professores nas dissertações e teses dos programas de pós-graduação das universidades brasileiras, 1990 a 1996". In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 22., 1999, Caxambu. *Programas e Resumos da 22^a ANPEd...* Caxambu: ANPEd, 1999.
- ANDRÉ, M. Pesquisas sobre formação de professores: tensões e perspectivas do campo. In: FONTOURA, Helena Amaral; SILVA, Marco (Org.). *Formação de professores, culturas: desafios à Pós-graduação em Educação em suas múltiplas dimensões*. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUDESTE, 10., 2011, Rio de Janeiro. *E-book online...* Rio de Janeiro: Anped Sudeste, 2011. p.24-36. Disponível em: <<http://www.fe.ufrj.br/anpedinha2011/sobre.html>> Acesso em: março de 2016.
- BEDNARZ, N.; FIORENTINI, D. & HUANG, R. (Eds.). *International Approaches to Professional Development for Mathematics Teachers: Explorations of innovative approaches to the professional development of math teachers from around the world*. Ottawa, Ca: University of Ottawa Press, 2011.
- BICUDO, M. A. V.; PAULO, R. M. Um Exercício Filosófico sobre a Pesquisa em Educação Matemática no Brasil. *BOLEMA – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 251-298, 2011.
- BRZEZINSKI, I.; GARRIDO E. Análise dos trabalhos do GT Formação de professores: o que revelam as pesquisa do período 1992-1998. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n.18, p. 82-100, set./dez. 2001.
- COCHRAN-SMITH, M., et al. Teachers Education and Outcomes: Mapping the Research Terrain. *Teachers College Record*, v. 114, n.10, 2012.
- FERREIRA, A. C. et al. Estado da arte da pesquisa brasileira sobre formação de professores que ensinam matemática: uma primeira aproximação. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 2000, Serra Negra. *Livro de Resumos I SIPEM...* Serra Negra: SBEM, 2000. p. 264-271.
- FERREIRA, N. S. A. Pesquisas denominadas estado da arte: possibilidades e limites.

Educação e Sociedade, Campinas, v. 23, n.79, p. 257-274, 2002.

FIORENTINI, D. *Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: o caso da produção científica em cursos de Pós-graduação*. 1994. (301+113)f. Tese (Doutorado em Educação: Metodologia de Ensino) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

FIORENTINI, D. (Org.). *Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas: Mercado de Letras, 2003, 248p.

FIORENTINI, D.; COELHO, M. A. V. M. Aprendizagem profissional de professores em comunidades investigativas. *Leitura: Teoria e Prática* (suplemento), n. 58, jun. 2012, p. 1053-1062.

FIORENTINI, D.; CRECCI, V. M. Metassíntese de pesquisas sobre conhecimentos/saberes na formação continuada de professores que ensinam matemática. *Zetetiké*, Campinas, v. 25, n. 1, p.164-185, jan./abr. 2017.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2006.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (Org.) *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática*. São Paulo: Musa Editora; Campinas, SP: GEPFPM-PRAPEM-FE-UNICAMP, 2005.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (Org.). *Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática: período 2001-2012*. Campinas: FE-Unicamp, 2016. v. 1. 488p. E-book. disponível em: https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pagina_basica/58/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf

FIORENTINI, D.; NACARATO, A.M.; FEREIRA, A. C.; LOPES, C. S.; FREITAS, M. T.; MISKULIN, R.G.S.; Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 36, p. 137-160, dez. 2002.

FIORENTINI, D.; MISKULIN, R.G.S.; NACARATO, A.M.; GRANDO, R.C.; PASSOS, C.L.B.; CARVALHO, D.L. Interrelations between teacher development and curricular change: a research program. In: BEDNARZ, N.; FIORENTINI, D.; HUANG, R. (Ed.). *International*

Approaches to Professional Development for Mathematics Teachers: Explorations of innovative approaches to the professional development of math teachers from around the world. Ottawa, Ca: University of Ottawa Press, 2011.

FIORENTINI, D.; GRANDO, R. C.; MISKULIN, R. G. S.; CRECCI, V. M.; LIMA, R. C. R.; COSTA, M. C. O professor que ensina matemática como campo de estudo: concepção do projeto de pesquisa. In: FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (Org.). *Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática: período 2001-2012.* Campinas: FE-Unicamp, 2016. v. 1. 488p. p. 17-41. E-book. Disponível em: https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pagina_basica/58/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf Acesso em: 10 de maio de 2018.

FIORENTINI, D.; FREITAS, M.T.M.; MISKULIN, R.G. S.; BRUM, E. D.; GRANDO, R. C.; NACARATO, A.M. Brazilian research on collaborative groups of mathematics teachers. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICS EDUCATION, 10, 2004, Copenhagen. *Proceedings...* Copenhagen: ICME, 2004. v. 1. p. 1-8.

GODFREY, M., DENBY, T. *The methodology of systematic reviews: conception of the process.* Centre for health and Social Care, Institute of Health Science and Public Research, University of Leeds, UK, 2006.

KILPATRICK, J. A history of research in mathematics education. In: GROUWS, D. A. (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning.* New York: Macmillan, 1992. p. 03-35.

MELO, M. V. *Três décadas de Pesquisa em Educação Matemática na Unicamp: um estudo histórico a partir de teses e dissertações.* 2006. 230f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

MISKULIN, R. G. S.; NACARATO, A.M.; PASSOS, C.L.; LOPES, C.A.E.; FIORENTINI, D.; BRUM, E. D.; MELO, M. V.; MEGID, M. A. B. A.; ROCHA, L. P.; FREITAS, M. T. M.; GRANDO, R. C. Pesquisas sobre Trabalho Colaborativo na Formação de Matemática: um olhar sobre a Produção do Prapem/Unicamp. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (Org.). *Cultura, Formação e Desenvolvimento Profissional de Professores que Ensoram Matemática: investigando a teoria a partir da prática.* São Paulo: Musa Editora, 2005. p. 196-219.

NACARATO, A. M. et al. *Mapeamento dos trabalhos apresentados no GT-19 da ANPED no que diz respeito às questões metodológicas: pesquisas de abordagem qualitativa*. Trabalho apresentado na Mesa-Redonda “Conquistas e 59 problemáticas em metodologia da pesquisa na área de formação de professores”. Caxambu: ANPED, 2005.

NACARATO, A. M. et al. Um estudo sobre pesquisas de grupos colaborativos na formação de professores de matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2., 2003, Santos. *Livro de Resumos II SIPEM...* Santos: SBEM, 2003. p. 107.

PASSOS, C. L. B.; NACARATO, A.M.; FIORENTINI, D.; ROCHA, L.P.; FREITAS, M.T.M.; MEGID, M. A. B. A; GRANDO, R. C.; MISKULIM, R. G. S.; MELO, M. V. Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros. *Revista Quadrante*, Lisboa, v. 15, n. 1 e 2, 2006, p. 193-219.

PASSOS, C.L.B.; NACARATO, A.M.; FIORENTINI, D.; ROCHA, L.P.; FREITAS, M.T.M.; MEGID, M.A.B.A; GRANDO, R.C.; MISKULIM, R. G. S.; MELO, M.V.; SCARDIA, B.C.M.; BRUM, E.D. Saberes docentes: um olhar sobre a produção acadêmica brasileira na área de Educação Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. *Cadernos de Resumos...* Recife: SBEM, 2004.

ROLDÃO, M. C. A Formação de Professores como Objecto de Pesquisa-contributos para a construção do campo de estudo a partir de pesquisas portuguesas. *Revista Eletrônica de Educação*, São Carlos, v. 1, n. 1, p. 50-118, 2010.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R.T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v.6, n.19, p. 37-50, set./dez. 2006.

SAMPAIO, R.F.; MANCINI. M.C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v.11, n.1, p. 83-89, jan./fev. 2007.

SZTAJN, P. Standards for Reporting Mathematics Professional Development in Research Studies. *Journal for Research in Mathematics Education*, Reston, v. 42, n. 2, p. 220-236, 2011.

TORGERSON, C. *Systematic Reviews*. London: Continuum, 2003.

Tessituras Teórico-Metodológicas em uma Perspectiva Investigativa na Educação Matemática: da Construção da Concepção de Cyberformação com Professores de Matemática a Futuros Horizontes¹

Maurício Rosa²

Introdução

O Grupo de Pesquisa em Ambientes-Matemáticos de Aprendizagem, durante seu período de vigência, contou com a participação de professores, alunos de graduação, especialização, mestrado e doutorado, provenientes de diferentes áreas do conhecimento (Educação Matemática, Matemática, Ciência da Computação, Design Gráfico e de Produto). Embora trabalhando com referenciais teóricos distintos, estas áreas se inter-relacionavam, ampliando as possibilidades de compreensão da relação entre os processos de ensino e de aprendizagem de matemática com as Tecnologias Digitais (TD), assim como com a formação dos professores. Essas relações foram pesquisadas em diferentes frentes e suas efetivações foram defendidas nas publicações do grupo. Embora a possibilidade das TD auxiliarem na construção de conceitos, na criação de conjecturas e na organização do pensamento sejam as principais justificativas para utilização dos meios informáticos defendidas na Educação Matemática, o grupo rompeu

¹ Esse artigo revela resultados teóricos metodológicos que são provenientes de pesquisas apoiadas pelo CNPq - Projeto Universal 14/2013, Processo 486260/2013-5.

² Doutor em Educação Matemática (Unesp-RC), Professor da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). E-mail: mauriciomatematica@gmail.com

com esse argumento em suas pesquisas, de forma a justificar o rompimento pelo fato de vislumbrar as TD com outro papel, ou seja, o de participante no processo de produção do conhecimento matemático e de formação de educadores matemáticos. Nesse sentido, a quebra de linearidade proporcionada pelos recursos digitais foi um dos argumentos que proporcionaram uma reflexão sobre o potencial que estas Tecnologias Digitais podem oferecer à Educação Matemática.

Comungando com alguns posicionamentos teóricos, o Grupo @+ acreditou que para desenvolver uma pesquisa não bastava apenas a presença de um computador. Fez-se necessária a presença do mediador, uma base teórica sólida, além da utilização de softwares e de outros recursos tecnológicos que estivessem em consonância com a visão de mundo e de conhecimento responsáveis pela formação do ambiente de pesquisa. Assim, a criação e o estudo de ambientes-matemáticos de aprendizagem cuja diferença encontra-se no entendimento do papel das mídias digitais nesses ambientes foram e continuam sendo os pilares de interesse investigativo desse grupo, de forma a se buscar a potencialização e a ampliação dos processos de ensino e de aprendizagem de matemática, assim como da própria formação com professores e/ou futuros professores. Dessa forma, articulamos as bases teóricas que constituíram e que foram emergindo no decorrer da vigência desse grupo e que naturalmente embasam as posturas teórico-práticas exercidas nas pesquisas e na realidade docente dos participantes do @+.

Tessitura Teórica

O GP @+, a partir de seus membros e de suas respectivas formações acadêmicas, conseguiu articular uma rede de referenciais teóricos e dialogar sobre questões que embasam a criação e o estudo de ambientes-matemáticos de aprendizagem. Para tanto, algumas teorias foram suscetíveis e sustentaram nossas pesquisas.

Inicialmente, em Rosa (2015) evidenciamos que a investigação sobre as TD e, em especial, o ciberespaço como espaço de fluxos (CASTELLS, 2005), em relação à formação docente, veio sendo efetuada e embasou a formação com professores que atuam ou atuarão em ambientes cibernéticos. Não obstante, também o entendimento das conexões com a tecnologia mereceu espaço na perspectiva da formação com professores. Logo, a perspectiva Heideggeriana do ser-aí e ser-aí-no-mundo-com (HEIDEGGER, 2012)

embasou a concepção que temos em relação ao trabalho com TD e, consequentemente, a constituição do ser que designamos como ser-no-mundo. Ou seja, o ser 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). Nessa perspectiva, 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. Essa é uma característica basilar para o que queremos destacar neste artigo. O entendimento de trabalho com tecnologias que não se caracteriza como uso pelo uso, mas um ato articulador sob uma intencionalidade que concebe o recurso tecnológico como partícipe da produção do conhecimento. Inicialmente, em uma interpretação com base empírica, nesse caso,

[...] logo que “o fenômeno do conhecimento do mundo” se apreende em si mesmo, sempre recai em uma interpretação formal e “externa”. Um indicador disso é a suposição, hoje tão corrente, do conhecimento como uma “relação de sujeito e objeto”, que se mostra tão “verdadeira” quanto vazia. Sujeito e objeto não coincidem com presença e mundo. (HEIDEGGER, 2012, p.106, grifo nosso).

Para nós, então, “[...] o conhecer em si mesmo se funda previamente num já-ser-junto-ao-mundo, no qual o ser da presença se constitui de modo essencial” (HEIDEGGER, 2012, p.108). Isso significa que produzimos conhecimento com o mundo, com as Tecnologias Digitais que se encontram no mundo, e não sobre o mundo, sozinhos, de forma que essas tecnologias simplesmente nos auxiliam a pensar sobre algo. Para nós, esse mundo vivenciado é o

Mundo-vida [que] 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).

Assim, defendemos a construção de uma concepção de formação-docente-com-Tecnologias-Digitais, denominada Cyberformação com professores de matemática. Essa concepção avança em termos teórico-filosóficos sobre entendimento do “ser”, do “mundo” e de tudo que os fazem. Também, em termos educacionais, particularmente, teoriza o uso de Tecnologias Digitais (TD), na atual sociedade do conhecimento, focalizando aspectos, dimensões e possibilidades da Educação Matemática Online. Assim, 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 trabalho com TD], particularmente, o ciberespaço em ambiente de EaD, sob a perspectiva do ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-TD”. Essas ações tornam-se parte do fundo que abrange essa concepção de formação, que pode ser concebida com uma primeira 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”. Para nós, essa reprodução é denominada de domesticação das Tecnologias Digitais (SILVESTONE, 2010) e a Cyberformação advoga pelo movimento contrário a isso. Ela compreende o trabalho com ambientes cibernéticos e de todo aparato tecnológico que a eles se vinculam e/ou produzem como fator proeminente dessa formação. Ou seja, como figura que se apresenta, são meios que interferem significativamente no processo cognitivo e/ou formativo de modo a ampliá-los ou potencializá-los, pois,

Os computadores oferecem-nos maneiras incontáveis de mudança-de-forma. Usando software de “morfar”, nós podemos transformar faces tão alternadamente que um sorriso amplo de um adolescente funde-se a uma mulher velha de má aparência, como se sob um passe de mágica. Pondo-se sob um capacete de realidade virtual, nós inter-atuantes confinados a terra encontramos a nós mesmos transmutados em pássaros que voam bem alto. O computador captura processos, e consequentemente está sempre sugerindo-nos processos mesmo quando está apenas apresentando informações. Qualquer coisa que vemos no formato digital – palavras, números, imagens, imagens em movimento – nos torna mais plásticos, mais convidados à mudança. (MURRAY, 1997, p.154, tradução nossa)³.

³ “Computers offer us countless ways of shape-shifting. Using “morphing” software, we can transform faces so seamlessly that a grinning teenage boy melts into a haggard old woman, as if under a magic spell. Putting on a virtual reality helmet, we earthbound interactors find ourselves transmuted into soaring crows. The computer captures processes, and it therefore is always suggesting processes to us even when it is just displaying information. Anything we see in digital format – words, numbers, images, moving pictures – becomes more plastic, more inviting of change”.

Torna-nos abertos à multiplicidade de sentidos, uma multiplicidade que é caracterizada pelos seus elementos, as singularidades; pelas suas relações, que são devires; pelos seus acontecimentos, que são hecceidades (individuações sem sujeito)⁴, seus espaços/tempos, que são espaços e tempos livres; seu plano de composição, que constitui platôs (zonas de intensidade contínua) e pelos vetores que atravessam as mesmas e que constituem territórios e graus de desterritorialização (DELEUZE; GUATTARI, 2004). Isso é a dialética do “ser-com-TD”, pois ao mesmo tempo em que esse é uma multiplicidade, possui singularidades; mantém devires com o mundo; individualiza-se sem ser um sujeito único; seu espaço/tempo é livre; compõe-se sobre um plano de imanência que se apresenta como uma zona contínua; possui vetores que o atravessam de forma a territorializar-se e desterritorializar-se, ou seja, fluxos que o atravessam em um movimento de vir-a-ser, projetar-se como vários, como quem deseja ser.

Ser-com-TD, concebe a ideia desse “ser” que se manifesta com o mundo, com o seu entorno, e as TD, então, se fazem no mundo, são mundo. Ou seja, são o meio pelo qual o “ser” se percebe e se desvela ao mostrar-se. Esse “meio”, no processo educacional, o qual envolve comunicação, é entendido por nós como mídia, uma vez que “*Media*é um vocábulo latino que em português significa **meios**, tendo sido importado para a nossa língua pelo inglês, com a acepção de **meios de comunicação**” (WIKIPÉDIA, 2007). Mais que isso, para McLuhan (1996, p.7, tradução nossa),

[...] a mídia é a mensagem. Isso é meramente dizer que as consequências pessoais e sociais de qualquer mídia – ou seja, de qualquer extensão de nós mesmos – resulta da nova escala que é introduzida dentro de nossas relações por cada extensão de nós mesmos, ou por qualquer nova tecnologia⁵.

Logo, há uma ampliação da noção de mídia de forma a não se limitar aos meios de comunicação, pois, para esse autor, o meio resulta de extensões do ser ou da incorporação de novas tecnologias, e isso vai além da comunicação. Também, entendemos pelo discurso do autor que, embora possam afirmar que a mensagem (o meio) é aquilo que a pessoa

⁴ Compeendemos que Deleuze e Guattari (2004) quando tratam de individuações sem sujeito, entendem esse sujeito como o cartesiano, pois buscam a não hierarquização, a não valoração de um ente que domina, um único, que é soberano. Nesse sentido, concordamos que não há um sujeito na estrutura rizomática. Mas, acreditamos em um ser humano que se dá hipertextualmente, rizomaticamente.

⁵ “[...] the medium is the message. This is merely to say that the personal and social consequences of any medium - that is, of any extension of ourselves - result from the new scale that is introduced into our affairs by each extension of ourselves, or by any new technology”.

faz com a máquina, ao invés da própria máquina, o importante é que “A reestruturação da associação e trabalho humanos foi moldada pela técnica de fragmentação que é a essência da tecnologia da máquina” (MCLUHAN, 1996, p. 8, tradução nossa)⁶. Isso, para nós, faz com que o autor entenda técnica como mensagem, ou seja, o meio que possibilitou a alteração da performance humana, o que indicou a mudança.

Assim, as mídias digitais, no processo educacional, são entendidas como meios para a produção do conhecimento. Não como materialidade do processo, mas como partícipes do processo, ou mesmo, tornando-se o processo. Não são entendidas como **próteses**, pois não substituirão o ser humano e nem parte deste. Próteses dentárias, ortopédicas etc. substituem ou repõem o que falta no ser humano. São seus complementos e não necessariamente estão envolvidas no processo de pensar.

Da mesma forma, a mídia não é entendida como ferramenta, pois ela não ocupa um papel de suplementação para o ser humano, como uma chave de fenda, por exemplo, que é usada para tornar o trabalho mais ágil, mais eficiente ou mais econômico. Ou seja, a mídia não é mera extensão do homem. A mídia está envolvida no próprio pensar. No caso das TD como meios de produção do conhecimento, falamos do pensar-com-TD, de forma a se perceber com elas, assim como de construir conhecimento nas relações com o mundo e com os outros. Para nós, então, esse pensar-com-TD está na “esfera do entre”, de modo que,

[...] surge um outro: entre [...] [as TD] e a nossa vida filosófica, em particular a nossa maneira de pensar acerca da natureza humana. Como estão situad[a]s na fronteira entre mente e não-mente, entre vida e não-vida, [...] [as TD] estimulam a reflexão acerca da natureza da mente e da natureza da vida. Encorajam-nos a pensar sobre quem somos. [...] Fazem-nos enfrentar uma provocação, pois mostram um novo espelho onde a mente está reflectida como máquina. (TURKLE, 1989, p.263).

A ideia de pensar-com-TD pode muitas vezes assustar. Pensar-com torna-nos, entre outras ações, ser-com. Isso, muitas vezes, gera a ideia de uma mistura transgressiva de biologia e tecnologia, o que assusta. No entanto, esse “ser-com-TD” ultrapassa a ideia de *cyborg* como soma de materialidades biomecânicas, vai além do estar com as mídias, vai além de possuí-las para nos auxiliar nas atividades cotidianas. Há hifens fenomenologicamente justificáveis entre o “ser”, o “com” e as “TD”, pois,

⁶ “The restructuring of human work and association was shaped by technique of fragmentation that is the essence of machine technology”.

[...] não há essa separação, pois o sujeito é sempre já no mundo, por ser corpo-encarnado, intencionalmente, voltado ao que está a sua volta, solicitando por algo a ser feito. Por conseguinte, ligado, unido, ao que está à sua volta pelos sentidos do seu corpo-próprio, sendo *com* e *nesse* mundo. Sempre está voltado em direção ao que está a sua volta, solicitando sua atenção. Assim, esse organismo, corpo-vivente é, intencionalmente, unido ao mundo-vida. (BICUDO, 2014, p.38).

Ao estar plugado ao ciberespaço e/ou às TD, intencionalmente voltado ao ensino e/ou aprendizagem de matemática, a corporeidade do *ser-com* pode assumir diferentes presentificações possibilitadas pelas tecnologias, a partir da intencionalidade do *ser-on-off-line*⁷ (está no mundo cibernetico e na realidade mundana ao mesmo tempo) frente às experiências vividas e dos recursos tecnológicos disponibilizados no mundo cibernetico. Desse modo, o corpo cognoscente (MERLEAU-PONTY, 2006) pode se presentificar como textos, imagens, sons digitalizados, avatares etc., cujas expressões ocorrem via tela informacional e alto-falantes da máquina. É nesta totalidade do corpo-próprio que percebemos a matemática presentificada por esta corporeidade, ou seja, pensamos, agimos e produzimos conhecimentos matemáticos por meio da interação eu-outro-mundo- (MERLEAU-PONTY, 2006) cibernetico. Isto é, o que temos é um corpo-próprio que, em sua intencionalidade, abrange o outro, que está também intencionalmente plugado, e vai efetuando ações solicitadas pelo contexto em que está, qual seja o cibermundo. Daí temos um *continuum* de ações que abrangem também as da cognição matemática do *ser-on-off-line*.

O “ser-no-mundo”, então, enquanto ocupação, já é tomado pelo mundo do qual se ocupa e, assim, conforme Heidegger (2012, p. 175, grifo do autor), “À base desse ser-no-mundo *determinado* pelo *com*, o mundo é sempre o mundo compartilhado (N38). O ser-em é *ser-com* os outros. O ser-em-si intramundano desses outros é *copresença*”. Isso se conecta ao que o próprio Heidegger busca em sua obra solucionar, quando se utiliza do termo *Dasein*, que é distinguir a vida fática do homem de um sentido de ser como algo simplesmente dado, ou seja, como substância, estrutura substancial e substantiva de subjetividade. Nesse sentido, aceitando a tradução de *Dasein* por presença, substantivá-lo “[...] é uma necessidade inevitável, mas igualmente que toda a tentativa de agarrar o sentido da existência num sentido substancial **não é capaz de desvincilar-se da verbalidade**

⁷ “The restructuring of human work and association was shaped by technique of fragmentation that is the essence of machine technology”.

temporalizante da vida da *ek-sistência* (HEIDEGGER, 2012, p.30, grifo nosso)". Assim, o ser-com se move na temporalidade do ser, a qual é a própria des-substantivação de ser, é verbo, é movimento, é intencionalidade. E, nesse sentido, "Pensar é traduzir-se, é fazer-se, isso significa fazer-se presença para o presente de ser" (HEIDEGGER, 2012, p.31). O pensar é ato de conhecer, o qual só pode ser vivenciado no próprio exercício, não desligado, não desconectado, não desplugado do próprio mundo. Logo,

[...] o pensamento não é uma atividade abstrata, de um ser abstrato: é uma atividade que se dá de modo carnal, na carnalidade de um corpo encarnado de uma pessoa, que é sempre situada em seu modo de existir, indissoluvelmente sendo-com, portanto em movimento de tornar-se. (COELHO; BICUDO, 2014, p.86).

Não é, para nós, uma relação estabelecida de um sujeito sobre um objeto. Em específico, é uma relação de pensar-com-TD que permite a produção de conhecimento (inclusive matemático) "[...] nas relações com o mundo e com os outros" (ROSA, 2008, p. 106), que abrangem as (trans)formações das ideias (também matemáticas) possíveis com os meios tecnológicos (computador, smartphone, tablet, software, vídeo etc.) que estão/são mundo. Dessa forma, o ser-com-TD "[...] além de estar no mundo, cria um novo mundo, ou micromundo [...]" (ROSA, 2008, p.118), em que há um lançar-se, necessariamente, o "plugar-se", projetando-se ao meio tecnológico. Já o saber-fazer-com-TD "[...]" é manifestado pelas ações intencionais efetuadas com o mundo, comigo mesmo e com os outros. Nesse sentido, ações desempenhadas na atividade, na construção de um produto, na prática [...]" (ROSA, 2008, p. 136). Ou seja, "saber-fazer-com" é a expressão cunhada para identificar o ato de agir com TD de forma que, ao fazer, me perceba fazendo e reflita sobre isso, de forma a construir conhecimento ao mesmo tempo em que me construo como ser. Assim, agir com vontade e senso de realização na construção de um produto, em um micromundo específico, me faz estar-com e ser-com esse mundo particular, possibilitado pelas TD a partir de um pensar-com.

Construir é uma ação que evidencia muitas outras ações, entre elas, o projetar, o pensar, o ser, o próprio agir. Essas ações são efetuadas, abertas umas às outras, com uma intencionalidade. Movimento de se perceber no mundo, com o mundo, lançando-se à percepção. Isso, a nosso ver, possibilita a produção do conhecimento e esse pode ser expresso na construção de outras coisas, ou seja, objetos, artefatos, ações, situações,

mundos, conceitos. Isto é, “[...] ao conhecer, a presença adquire um novo *estado de ser*, no tocante ao mundo já sempre descoberto. Esta nova possibilidade de ser pode desenvolver-se autonomamente, pode tornar-se uma tarefa e, como ciência assumir a direção do ser-no-mundo” (HEIDEGGER, 2012, p.109).

Nesse sentido, também nos debruçamos a tratar do Construcionismo que é uma teoria de aprendizagem criada pelo matemático Seymour Papert na década de 1980, que compartilha a ideia de que o desenvolvimento cognitivo é um processo ativo. É uma filosofia proveniente de uma família de filosofias que, segundo Papert (1994), nega a ideia que um bom caminho para a aprendizagem está no aperfeiçoamento da instrução, ou seja, em uma melhor comunicação no “passar” a informação. Entretanto, o Construcionismo,

[...] não coloca em dúvida o valor da instrução como tal. Isso seria tolo: mesmo a afirmativa (endossada, quando não originada, por Piaget) de que cada ato de ensino priva a criança de uma oportunidade para a descoberta, não é um imperativo categórico contra ensinar, mas um lembrete paradoxalmente expressado para mantê-la sob checagem. (PAPERT, 1994, p.124).

Desse modo, Papert (1994) afirma que a meta construcionista é fazer com que o processo de construção de conhecimento aconteça de forma que a aprendizagem se dê com o mínimo de instrução e indica que é uma grande mudança em relação ao ensino mecânico, sob exercícios, pois se assemelha ao provérbio africano: “[...] se um homem tem fome, você pode dar-lhe um peixe, mas é melhor dar-lhe uma vara e ensiná-lo a pescar” (PAPERT, 1994, p.125). Assim, ele conceitua como sendo boas varas de pescar, neste tempo, os computadores, por exemplo, que viabilizam a criação de situações propícias à construção do conhecimento. No entanto, a partir das leituras realizadas sobre o Construcionismo, muitas vezes, houve grande confusão quanto à ideia de ser uma teoria na qual se defende que o homem pense sobre o objeto ao invés de com o objeto. No caso, com o mundo. Embora tenha ocorrido certa dúvida, entendemos o “com-o-mundo” como algo forte e preponderante. Assim, o que é importante a se destacar no Construcionismo é a ação do estudante que é efetuada intencionalmente. Dessa forma, o que se mostra é o desenvolvimento de um mundo criado para determinados propósitos educacionais e que permitem ao estudante atuar em *com-junto* com esse e, consequentemente, com seus elementos. Maltempi (2004, p.265) garante que,

A idéia é criar um ambiente no qual o aluno esteja [...] engajado em construir um artefato público e de interesse pessoal (*head-in*). Portanto, ao conceito de que se aprende melhor fazendo, o Construcionismo acrescenta: e melhor ainda quando se gosta, pensa e conversa sobre o que se faz.

O gostar, pensar e conversar são processos que podem ser destacados e que condicionam o que Papert (1994, p. 127) chamou de construção “no mundo”. Essa construção possui sintonia com a criação de um produto que possa “[...] ser mostrado, discutido, examinado, sondado e admirado. [...], tornando-se, desse modo, menos uma doutrina puramente mentalista”. Mas, que é percebida, dialogada, refletida. Processos que são expressos e socialmente compartilhados. Contudo,

Ao se relacionar com o meio, [...] [cada um] se depara com situações em relação às quais age. O indivíduo interpreta para si próprio as atividades que desempenha e as experiências que vivencia. São estas interpretações que constituirão parte de sua estrutura, e não a experiência em si. (BICUDO, 1978, p.53).

Também, segundo Bicudo (1978), a pessoa pode assumir o papel do outro, via linguagem, no momento que responde ao gesto do outro da mesma maneira que este último o faz. Este mecanismo permite a entrada no campo de experiência da outra pessoa, refletindo sobre essa ação a ponto de voltar-se sobre si. Isso possibilita o desenvolvimento social do “Eu”, capaz de participar das relações estabelecidas no grupo ao qual pertence. Nessa perspectiva, o ato de investigar e as formas que o perfazem nos desafiam a discutir o sujeito (pesquisador) contextualizado neste “mundo”, o qual realiza sua pesquisa constituindo sentidos e significados do fenômeno investigado como um mosaico do que se mostra e é captado pela percepção (BICUDO, 2011). A percepção, portanto, concebida como acesso à verdade (MERLEAU-PONTY, 2006), se mostra como o solo para a construção do conhecimento científico, desnudando e revelando o fenômeno percebido pela linguagem nas suas diferentes formas de expressão. Isso configura a percepção do pesquisador ao que lhe é dado a perceber como a maneira de obter tais sentidos e significados, tendo em vista a interrogação da pesquisa. Assim, passamos a nossa...

Tessitura Metodológica

A legitimação e a busca pelo rigor de uma pesquisa perpassam as escolhas e a exposição dos procedimentos metodológicos em consonância com a visão de conhecimento e visão de mundo. Embora essa trama seja importante para sustentar cientificamente a investigação, acreditamos que neste campo da metacompreensão da pesquisa há questões pertinentes que podem ser ampliadas e aprofundadas nos meandros pelos quais os procedimentos investigativos fluem. Nesse caso, exploramos isso, visto que nosso caminhar investigativo há muito se debruça sobre questões que envolvem as Tecnologias Digitais e ambientes de Educação a Distância como meios e espaços efetivos de pesquisa.

Já de imediato, identificamos compreensões sobre a metodologia qualitativa evidenciada em um tempo/espaço que há pouco começou a ser articulado em pesquisas em Educação Matemática. Buscamos dialogar com teóricos da pesquisa qualitativa de forma a caracterizar aspectos dessa modalidade com o uso de TD e também na EaD Online. Fazemos essa discussão frente à Educação Matemática Online especificamente, pois ela assume um contexto em que a construção do conhecimento matemático é um ponto forte do estudo. Os sujeitos de pesquisa, os ambientes naturais, entre outros aspectos, são evidenciados como parte de pesquisas com TD, as quais possuem, muitas vezes, o ciberespaço como meio de interação entre os participantes. Desse modo, então, discutimos esses aspectos e evidenciamos o papel do pesquisador em *com-junto* à mídia. Além disso, entre as muitas possibilidades de pesquisar de forma qualitativa, nosso comprometimento aqui é evidenciar modos de proceder em consonância com avião fenomenológica de mundo e de conhecimento, na qual “[...] o mundo já está ‘ali’, antes da reflexão, como uma presença” (MERLEAU-PONTY, 2006, p. 1-2). Assumimos que o mundo está abarcado pela consciência e isso mostra que o fenômeno investigado não é concebido como um objeto que está dado em um mundo exterior ao do sujeito pesquisador. Para que o mundo possa ser conhecido, ele está-com-o-sujeito e é efetuado pelo sujeito que se lança ao “mesmo” mundo do fenômeno.

Gestos, falas, expressões, movimentos e ideias, muitas vezes, são expressos pela escrita com as TD e/ou com/no ciberespaço, transformando-se em símbolos textuais. Esses se fazem presentes para análise, sob a luz da teoria, que ocorre em pesquisas que investigam as TD, ou mesmo, que acontecem em um movimento de imersão e emergência

do próprio pesquisador no mundo cibernetico, o qual pode ser entendido como um Avatar ou como um *cyborg*.

Seres assim foram retratados em filmes e seriados de televisão, como os *Borg* de *Star Trek*, uma pseudo-espécie repleta de seres que assimilam tanto a tecnologia quanto os arranjos biológicos de outras raças. [...] Porém, nossa compreensão dessa constituição, não mais imaginária, que leva em consideração corpo-próprio e tecnologia, o ser-com-smartphone, se mostra como uma pessoa utilizando seu dispositivo móvel no ônibus, em trânsito, por exemplo. (CALDEIRA, 2016, p. 38-39).

Assim, por serem digitais, as ações desempenhadas e, muitas vezes, os próprios sujeitos se constituem de maneira diferente, pois são percebidos também de maneira diferente em um tempo/espaço diferenciado. Procedimentos de produção e de análise de dados, assim como as concepções de conhecimento, de mundo e do “ser” tornam-se carregadas do pensamento que nos possibilita acreditar que nós podemos transcender nossos corpos. Transcendência que ocorre pela descorporificação dada a partir da simulação em mundos ciberneticos (IHDE, 2002). Nesse sentido, ao considerarmos o pesquisador um ser-com-TD, compreendemos que quando nos referimos ao corpo em uma perspectiva de totalidade (MERLEAU-PONTY, 2006), não faz sentido considerá-lo objeto ou alienável do mundo, do seu contexto, mas pensar em corpo em termos de movimento, de percepção, de expressão da libido, linguagem e experiência-vivida, que diz do contato imediato com a vida e o entendimento disso. O corpo é nosso veículo de ser no mundo (MERLEAU-PONTY, 2006).

Isso, então, possibilita uma percepção diferenciada do qualitativo na pesquisa desse cunho e que se direciona ao mundo dessa natureza. Para esclarecer isso, corroboramos o que Bicudo (2004, p.104, grifo da autora) revela:

O qualitativo engloba a idéia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências, como, por exemplo, da vermelhidão do vermelho, etc.

Nesse sentido, a pesquisa qualitativa trabalha com a qualidade do fenômeno observado, o que poderia caracterizar uma postura de separação entre o sujeito que

efetua a observação e o objeto observado, “[...] como se a qualidade fosse do objeto e se mostrasse passível de ser observada” (BICUDO, 2011, p. 18), como ocorre na concepção epistemológica positivista. Porém, Bicudo (2011) também explora essa questão do ponto de vista da concepção fenomenológica de realidade e de conhecimento, na qual a qualidade do objeto mostra-se por si na percepção do sujeito que percebe. Ou seja, “Não há uma separação entre o percebido e a percepção de quem percebe, uma vez que é exigida uma correlação de sintonia [...]” (BICUDO, 2011, p. 19) entre eles na percepção.

Há, então, de se entender também o ambiente cibernetico em que os fatos são vivenciados como um ambiente em potencial, no qual se podem desprezar as leis naturais. Ambiente onde as interações entre os participantes envolvem, muitas vezes, um conteúdo programático de matemática de forma subjetiva, utilizando a imaginação, a fantasia e o lazer como fontes enriquecedoras do saber. Logo, ações, reações e manifestações são efetuadas de forma muitas vezes ilimitadas. Ou seja, homens que voam, força de atrito nula, extraterrestres ou seres de outras dimensões, gráficos matemáticos e imagens misturadas com ações em uma fazenda agrária (ROSA, 2008) são possibilidades que precisam ser particularmente consideradas, quando o ambiente de pesquisa se caracteriza por essa ludicidade.

Nesse sentido, outros dados são produzidos além daqueles que são visíveis na realidade mundana, outras interpretações podem ser feitas a partir desses dados que não são somente percebidos por um corpo encarnado. Desse modo, o ambiente natural já não é só a fonte direta dos dados ou o local onde ocorre o fenômeno, como afirmam Bogdan e Biklen (1996), pois o local se transformou. No entanto, o ambiente continua sendo natural, pois não se encontra desvinculado do próprio ser humano, encontra-se modificado no sentido de ampliar possibilidades de experiências, ou seja, vivências *online*.

Borba et al. (2007, p.129) também afirmam que:

[...] o ambiente virtual pode ser considerado natural, no sentido de Lincoln e Guba (1985) o descreveram, ou seja, em contraste com um ambiente criado exclusivamente para pesquisa. A internet já impregna nossa vida como os parques, as escolas ou outros ambientes “naturais” onde uma pesquisa que tenta ligar suas compreensões às experiências das pessoas se realiza. A rede já é natural, ela já modificou o humano, os coletivos seres-humanos-com-internet protagonizam cenários educacionais e moldam os modos de pensamento e produção do conhecimento, não sendo mais “ETs”.

É, então, em um mundo cibرنético onde ocorrem experiências características desse mundo e de onde partem os dados que, quando analisados, dão sentidos a essas próprias experiências. Isso, então, nos permite dizer que, em pesquisas qualitativas em Educação a Distância Online, por exemplo, divisões existentes entre o sujeito e o objeto, mundo exterior e mundo interior, corpo e alma servem somente para provocar equívocos. Dessa forma, atualmente o objeto de investigação não se apresenta mais como o acontecimento em si, mas como a natureza subordinada à maneira humana de pôr o problema.

Logo, inicialmente deve-se situar o fenômeno vivenciado pelos sujeitos em uma escala que contemple o imaginário, ou seja, em uma hiper-realidade (BAUDRILLARD, 1983). A vivência, então, pode ser traduzida como a experiência percebida de modo consciente por aquele que a executa, pois

[...] nós podemos “ler” ou “ver” nós mesmos por meio de, através, ou com nossos artefatos. Nós podemos - na cultura tecnológica - fantasiar modos pelos quais vamos além de nossas limitações físicas ou de nossos problemas sociais por meio das tecnologias criadas em imaginações utópicas. (IHDE, 2002, p.xiii)⁸

Isso, então, torna-se experiência experiencial que “Possui característicos constitutivos, como tempo em que se realiza, impressões, duração, está sempre sendo dirigida para alguma coisa, nunca é estática, há sempre uma relação entre o fenômeno que se mostra e o sujeito que experiencia” (MARTINS; BICUDO, 1989, p.76). Há uma relação que perpassa a tela, há uma percepção de um processo em um ambiente que também é natural, cujas particularidades se apresentam, se desvelam no ato de pesquisar nesse próprio ambiente.

Dessa maneira, o processo na modalidade EaD Online configura-se de maneira particular e continua sendo valorizado pelo paradigma qualitativo. A diferença se estabelece no fato de que em ambientes cibرنéticos, cujo suporte técnico não conta com videoconferência, elementos do processo como o gesto físico, a expressão facial o tom de voz não mais podem ser considerados como eram em ambientes da realidade mundana.

As escolhas, os participantes, a mídia, os encontros fazem parte do processo, o qual, em estudos dessa natureza, permite que haja uma tentativa decapturar a maneira

⁸ “[...] we can “read” or “see” ourselves by means of, through, or with our artifacts. We can - in technological culture - fantasize ways in which we get beyond our physical limitations or our social problems by means of technologies created in utopian imaginations”.

como os participantes encaram as questões que estão sendo focalizadas, tanto positiva quanto negativamente (BOGDAN; BIKLEN, 1996), além de outros traços que ajudam no decorrer de toda a investigação. Assim, ao estabelecermos as conexões entre a tessitura teórica e a metodológica, articulamos o fundo que nos possibilitou chegar a resultados que geraram a concepção de forma/ação que apresentamos.

A Tessitura da Cyberformação

Ao tramarmos os fios intencionais da concepção constituída em anos de pesquisa, assumimos que não realizamos uma tessitura dada pela soma de partes, mas uma formação como totalidade. Ou seja, um movimento contínuo cujas perspectivas se implicam umas às outras no fluxo da formatação da imagem ideal⁹ do professor de matemática que se deseja formar com a cibercultura, com aparatos tecnológicos digitais. Assim, acreditamos em uma formação que, para nós, converge para a concepção de Cyberformação defendida.

Ao nos movimentarmos em direção ao investigado, evidenciamos o que denominamos inicialmente como “Cyberformação de professores de matemática” (ROSA, 2010), por conseguinte, manifestamos seu avanço e transformação em entender que é uma formação não mais de professores ou para professores, mas “com” professores (NACARATO, 2005). Assim, a partir do fundo do retrato desta paisagem que se mostra na formação com professores de matemática, as figuras vão se destacando, dependendo da intencionalidade do nosso olhar para ele. Já em Rosa e Seidel (2014), a figura destacada, intencionalmente do fundo, é essa ideia de formação com professores, a qual é compreendida como um processo de forma/ação (BICUDO, 2003b). Ou seja, a ação é 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

⁹ O ideal não é assumido “[...] como uma forma perfeita que submeta a formação a um modelo que a aprisione dentro de limites rígidos. Ideal [é] tido como o que imprime direção ao movimento” (BICUDO, 2003b, p. 31).

em que a visão de mundo desse povo finca suas raízes; onde a materialidade necessária para que a forma se realize é encontrada. (BICUDO, 2003b, p. 29).

Essa visão, de caráter fenomenológico, é abrangente. A formação com o professor, nesta perspectiva, considera os movimentos do jogo de forma/ação. Ou seja, a composição da forma da imagem desejada do homem, da sociedade e também do professor vai brotando e se atualizando com movimentos desencadeados e orientados pelos aspectos imbricados no “[...] modo de vida de um povo, de seus anseios, usos e costumes [...]” (BICUDO, 2003b, p. 31). As ações vão sendo configuradas pelos meios plásticos disponibilizados neste solo-horizonte para atuar no movimento artístico de realizar esta imagem dinâmica. Isso significa que a forma desejada do professor de matemática nunca está concluída tal qual um objeto que, após as ações artísticas e plásticas em uma forma cristalizada, está pronto e acabado (ROSA, 2015), mas que são tomadas em seu movimento de acontecer, dando-se conta do que ocorre, avaliando-se em relação aos aspectos que devem ser cuidados (mantidos, transformados, descartados), tendo-se em vista o desejado: formar o professor de matemática no próprio movimento dessa forma/ação.

Da mesma maneira, as ações que atuam nesta forma tendo em vista a formação com o professor de matemática não estão prontas, mas constituídas pela movimentação constante das diferentes propostas de formação inicial e continuada em direção a essa forma. Essa ideia pode ser reforçada se pensarmos na “fluidez” que atua na forma, uma vez que os fluidos não se atêm a forma alguma, estando sempre propensos a mudá-las (JUNQUEIRA, 2011). “Não se trata de uma criação como uma programação do que há de vir, mas como uma **unidade** entre força propulsora que impele o avanço, abrindo caminhos de possibilidades e o avançar propriamente dito” (BICUDO, 2003a, p. 42, grifo nosso). Assim, o professor nunca está formado, mas em constante processo de forma/ação (MIARKA; BICUDO, 2010).

Esses aspectos, na concepção de forma/ação (BICUDO, 2003b), em resposta a certa direção do nosso olhar, convergem para a concepção de Cyberformação com professores de matemática (ROSA, 2015). Em Rosa (2011), já visualizávamos as ideias que acreditamos serem fundamentais na construção do vocábulo “Cyberformação”. **Cyber** exprime a noção de internet ou de comunicação entre redes de computadores, concernente, portanto, a aspectos do trabalho com tecnologias, em específico, TD (em

inglês, por considerar implicitamente a ideia de universalidade). **Formação** entendida como forma/ação (BICUDO, 2003b) envolta por fluxos específicos (no nosso caso, matemáticos), pedagógicos e tecnológicos que perpassam o processo de *formar-com-tecnologia*, compreendendo o uso de ambientes cibernéticos e de todo o aparato tecnológico que a eles se vinculam e/ou produzem como potencializadores da produção do conhecimento matemático, ao invés de agilidade, motivação e/ou modismo. Isso quer dizer que não se trata do trabalho com tecnologias mecânico ou técnico dissociado dos processos de ensino e de aprendizagem e, sim, como meios que participam efetivamente da produção do conhecimento matemático e/ou forma/ação.

Além disso, este vocábulo, conforme Rosa (2011), não foi concebido como mais um vocábulo dentre tantos que existem na perspectiva de um modismo da cibercultura como a “cybercoisa”, mas diz de uma concepção que se elabora com a trama entre os aspectos específicos (no caso, matemáticos), tecnológicos e pedagógicos (RICHIT; MALTEMPI, 2009), cujo trabalho com tecnologias é sustentado pela compreensão da filosofia Heideggeriana do *ser-aí-no-mundo-com* (HEIDEGGER, 2012). Embora não assumamos cada uma das dimensões (específica, tecnológica e pedagógica) como partes de um todo, buscamos caracterizá-las na totalidade dinâmica da Cyberformação, destacando-as como figuras deste fundo.

Em Rosa (2015), vemos que os aspectos específicos (matemáticos), no caso, ideias, definições, conceitos e outras relações, são perseguidos (no sentido de estudados) com intuito que o professor em formação (inicial ou continuada) compreenda suas múltiplas relações com sua espacialidade e temporalidade, com seu tempo vivido (BICUDO, 2003a), isto é, com sua realidade. Seja a realidade adjetivamente caracterizada como mundana, virtual ou aumentada¹⁰, seja com os aspectos correlacionados ao ensino e à aprendizagem dessas relações ou de relações implícitas à própria matemática como linguagem, como ferramenta e/ou campo de estudo. Nessa perspectiva, é importante que a formação específica em matemática (entendida como produção do conhecimento matemático, ou seja, fazer matemática) possibilite a percepção de que,

A prática do professor de matemática [...] desenvolve-se num contexto *educativo*, o

¹⁰ Realidade Aumentada é considerada a “[...] inserção de objetos virtuais no ambiente físico, mostrada ao usuário, em tempo real, com o apoio de algum dispositivo tecnológico, usando a interface do ambiente real, adaptada para visualizar e manipular os objetos reais e virtuais” (KIRNER; KIRNER, 2008 apud SOUZA; MOREIRA; KIRNER, 2012).

que coloca a necessidade de uma visão fundamentalmente diferente. Nesse contexto, definições mais descritivas, formas alternativas (mais acessíveis ao aluno em cada um dos estágios escolares) para demonstrações, argumentações ou apresentação de conceitos e resultados, a reflexão profunda sobre as origens dos erros dos alunos etc. se tornam valores fundamentais associados ao saber matemático escolar. (MOREIRA; DAVID, 2007, p. 21, grifo dos autores).

Assim, acreditamos que a **formação específica** como dimensão da Cyberformaçāo com professores de matemática reflete a busca de pontes entre teoria e prática, isto é, essa dimensão pode evidenciar/gerar a presentificação da *práxis* do futuro professor ou professor de matemática (VANINI; ROSA; 2011) no contexto do ciberespaço e/ou com o uso de TD. Essa presentificação pode se dar de maneira diferente (em relação à realidade mundana), pois há fenomenologicamente uma *pre-sença* do sujeito em termos de mundo cibernetico.

No que diz respeito aos aspectos pedagógicos, Rosa (2015) considera os processos educativos matemáticos como a resolução de Cyberproblemas (ROSA, VANINI; SEIDEL, 2011), Modelagem Matemática na realidade do mundo cibernetico (DALLA VECCHIA, 2012), História em Quadrinhos Interativas (ROSA, 2011) e outros. São ações pedagógicas que ocorrem com o mundo cibernetico e isso, segundo o autor, pode contribuir para elaboração de conjecturas matemáticas que estejam sendo exploradas. Outro ponto desta dimensão, considerado por Rosa (2015), é propiciar situações em que os alunos possam elaborar atividades/materiais educacionais que tomam os recursos tecnológicos como meios para transformar e potencializar a construção do conhecimento matemático.

Por fim, mas absolutamente não por último, há os aspectos vinculados à dimensão tecnológica, a qual abarca o trabalho com TD como parte do processo cognitivo e toma por base três características dos ambientes virtuais evidenciadas por Murray (1997): transformação, imersão e *agency*.

A primeira delas apresenta a transformação que somente ocorre com a conexão¹¹ com o ciberespaço e ou com TD, quando o ser está “plugado”, “morfando” (metamorfoseando-se), constituindo-se em múltiplas facetas, múltiplas identidades, *on* e *offline*. Ou seja,

¹¹ “Estar conectado à rede significa, então, me plugar quando eu desejar e como desejar. Posso mostrar-me como quero a quem desejo. Desse modo, mantendo interações no meu tempo/espaço e esse lócus de interações, que constitui o ciberespaço, pode se apresentar de diferentes formas, como contextos específicos” (ROSA, 2008, p. 43-44).

cognitivamente estou com o mundo cibernético, “[...] me presentifico no decorrer da minha vivência no ciberespaço, ou seja, no vir-a-ser com os outros, com o mundo e comigo mesmo online [...] [e] no uso das tecnologias” (ROSA, 2011, p. 8), em “*com-junto*¹², ser e TD, assumido desde Rosa (2008) como “ser-com”.

A imersão, destacada por Murray (1997), diz respeito à experiência possibilitada pelo ciberespaço de ser transportado para outro lugar, a qual foi entendida metaforicamente pela autora como a submersão no oceano ou em uma piscina. Rosa (2008, p. 112) entende esta imersão do “ser” no ciberespaço como “[...] uma simbiose que [...] se dá através de fluxos, através de interfaces, que promovem a ação de pensar que é moldada [...]. O ser cibernético pensa-com [-o ciberespaço]”.

A terceira característica dos ambientes virtuais apresentada por Murray (1997) é a *agency*, apontada pela autora como as ações intencionais realizadas pelo “ser” cibernético, com vontade e senso de realização, que vai além da participação e da atividade, ou seja, é o poder de satisfazer-se ao efetuar uma ação e ver os resultados das escolhas e decisões. Rosa (2008) considera este agir com o ciberespaço e, atualmente Rosa (2015), com todas as TD, no sentido de fazer, construir, produzir ou projetar algo cujo objetivo seja a aprendizagem, cunhado sob a expressão “saber-fazer-com”. Isso significa realizar “[...] ações cognitivas [intencionais] como descrever/expressar, refletir/discutir, depurar, imaginar, experienciar, executar..., em um devir que acontece na e pela prática” (ROSA, 2008, p. 136) que se realizam com o mundo, comigo mesmo e com os outros (ROSA, 2011).

Estas *ações-com* (*ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com*), cunhadas por Rosa (2008) e materializadas no processo de vir a *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD*, se expressam pela corporeidade do corpo-próprio. Afirmamos isso, pois “A cognição [matemática] emerge da corporeidade, da dinâmica dos processos corporais” (NÓBREGA, 2010, p. 31), ou seja, “[...] o conhecimento [matemático] é incorporado, isto é, refere-se ao fato de sermos corpo, com uma infinidade de possibilidades sensório-motoras, e estarmos imersos em contextos múltiplos” (NÓBREGA, 2010, p. 79).

Assim, é na/pela articulação destes aspectos que se estabelece e se movimenta a concepção de Cyberformação com professores de matemática (ROSA, 2008, 2010,

¹² “Com’ o ciberespaço, [...] pois há a necessidade de um meio físico (o computador) para que o ser cibernético possa: pensar, agir, sentir, imaginar etc. [...] ‘Junto’, pois é no processo que o ser existe, é contextualizado, é junto ao mundo construído no ciberespaço e/ou no mundo cibernético que ele se presentifica” (ROSA, 2011, p. 7).

2011, 2015) em direção a uma forma ideal de formação, que emerge com a cibercultura. Nesta forma ideal, o que vemos é uma complexidade de dimensões filosóficas, sociais, colaborativas, temporais, culturais e outras que brotam e compõem a imagem desejada do professor de matemática pela sociedade, cujos fluxos perpassam aspectos específicos, pedagógicos e tecnológicos na perspectiva do *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD* (ROSA, 2015). Trata-se, portanto, de uma totalidade em movimento, como ilustramos na Figura 1, na qual as cores só parecem estáticas porquanto é uma foto tirada em um momento desse movimento. Nessa imagem, também buscamos evidenciar que as dimensões que envolvem a concepção de Cyberformação não são estanques ou dispostas segundo conjuntos disjuntos, mas que se interseccionam sem haver linhas determinadas que poderiam demarcar partes/intersecções.



Figura1– Referência à Cyberformação de professores de matemática: dimensões matemática, pedagógica e tecnológica

Fonte: Adaptado de Tinturas redemoinhos vórtices coloridos¹³

Tessitura de Pesquisas e horizontes que se abrem ao tear...

Com isso, trouxemos alguns fundamentos das pesquisas que realizamos em termos de entendimento do “ser” e do “mundo”, que se encontram em *com-junto* com a concepção da Cyberfomação, de forma a evidenciar a produção do conhecimento e a formação com

¹³ Disponível em: <http://pt.1024x.net/65/-/Tie_Dye_Colorful_Vortex_Swirls/>. Acesso em: 22 set. 2013.

TD, no âmbito de potencialização da produção do conhecimento matemático e da prática docente, não como reprodução de práticas supostamente reflexivas em ambos os casos.

A Cyberformação com professores de matemática, então, tem sido foco de pesquisas que investigam diferentes aspectos referentes a essa concepção. Entre elas, as que investigaram como a Cyberformação se dá em um processo de formação semipresencial (PAZUCH, 2014), como essa concepção é construída por professores e tutores de matemática no decorrer de um processo formativo e na prática docente desses, a partir de uma análise bourdieana (VANINI, 2015), quais aspectos que o compartilhamento de diferentes contextos culturais de um grupo de professores de matemática pode apresentar para a concepção de Cyberformação no decorrer de um processo de forma/ação realizado totalmente a distância (MUSSATO, 2015) e como esse professor de matemática em Cyberformação percebe-se professor *online* (SEIDEL, 2013).

A perspectiva do trabalho com TD em Cyberformação perpassa o *ser-com, pensar-com* e *saber-fazer-com-TD*, ações que se estabelecem pelo ato intencional do ser humano encarnado que se lança ao mundo cibernetico e movimenta-se de forma a produzir o conhecimento matemático. Essas ações, também, conforme Rosa (2008), vinculam-se à transformação, à imersão e à *agency* (MURRAY, 1997) que são características intrínsecas ao mundo cibernetico. Entre as ações desveladas por Rosa (2008), o *saber-fazer-com-TD* é considerado fundamental na Cyberformação, assim como as demais ações; no entanto, caracteriza-se pela satisfação, empenho e realização do trabalho com TD e isso permite que evidenciemos a organização, o planejamento e a execução de atividades-com-TD, as quais são “[...] atividades matemáticas em que a tecnologia é partícipe do processo de elaboração” (NUNES, 2011, p. 13) e necessárias para a solução das mesmas. No caso de Caldeira (2016), atividades-com-smartphones (MOURA, 2014) são atividades pelas quais o *smartphone* foi partícipe do processo de elaboração e solução dessas, de forma a entender que essas atividades puderam fazer com que os participantes exercessem o *ser-com* e *pensar-com-smartphones*. Também, que as ações de *ser-com, pensar-com, saber-fazer-com-smartphones* proporcionaram evidências das conexões que se estabelecem entre professores no decorrer da própria Cyberformação. Assim, o estudo de Caldeira (2016) proporcionou *insights* sobre formação com professores de matemática com dispositivos móveis para que transformem/potencializem o processo de produção de conhecimento matemático de seus alunos.

Por sua vez, Dantas (2016) investigou o processo criativo dos professores de

matemática na construção de atividades utilizando Tecnologias Digitais atuais e/ou não conhecidas (novas para cada um), observando os horizontes da criatividade que vieram a se desvelar nas dimensões pedagógica, específica (matemática) e tecnológica da Cyberformaçāo. Isso contribuiu em termos de conseguirmos apontar algumas limitações para a criatividade na construção das atividades e observar o movimento dos professores na busca por ir-além, nos aspectos matemático, pedagógico e tecnológico, com as possibilidades que emergem das Tecnologias Digitais presentes em seu ambiente escolar. Atualmente, Resende (2016) investigou o desenvolvimento de *design* de atividades utilizando softwares de modelagem gráfica e aplicativos de Realidade Aumentada com funções de duas variáveis reais; Bulla (2016) se debruçou sobre como a Realidade Aumentada pode potencializar/transformar o *design* de tarefas em termos da Modelagem Matemática no estudo de funções de duas variáveis reais e Machado (2016) indagou sobre como acontece o processo de transformação/potencialização da formação inicial com futuros professores a partir da experiência estética da matemática com a Realidade Aumentada.

A partir disso, em nossas atuais pesquisas, temos nos lançado a investigar a formação com professores de matemática com o uso de tecnologias baseadas em gestos, sons e toque (interfaces naturais) de forma a analisar desde a formação inicial desse professor até sua formação em serviço, em que o ensino e a aprendizagem de seus alunos fazem parte do processo. Em termos de Cyberformaçāo, nos detemos agora a expandir nossas reflexões para essas interfaces e buscar perceber para o que esses diferentes aportes tecnológicos nos fazem direcionar nosso olhar em termos de produção do conhecimento matemático e formação com professores e futuros professores de matemática.

Referências

- BAUDRILLARD, J. *Simulations*. Translated by Paul Foss, Paul Patton and Philip Beitchman. New York: Semiotext[e], 1983.
- BICUDO, M. A. V. A perplexidade: ser-com-o-computador e outras mídias. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Ciberespaço: possibilidades que abre ao mundo da educação*. São Paulo: Livraria da Física, 2014. p. 33-62.
- BICUDO, M. A. V. Análise fenomenológica estrutural e variações interpretativas. In:

BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica*. São Paulo: Cortez, 2011. p. 53-74.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p.99-112.

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

BICUDO, M. A. V. *Tempo, tempo vivido e história*. Bauru, SP: EDUSC, 2003b.

BICUDO, M. A. V. *Fundamentos de Orientação Educacional*. São Paulo: Saraiva, 1978.

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

BOGDAN, R; BIKLEN, S. K. *Investigação Qualitativa em Educação*:uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1996.

BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S.; ZULATTO, R. A. *Educação a Distância Online*. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. (Tendências em Educação Matemática, n.16).

BULLA, F. D. Modelagem Matemática na perspectiva da Realidade Aumentada: possibilidades à formação de professores. 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. (No prelo)

CALDEIRA, J. P. S. Conexões entre professores de matemática em Cyberformação mobile. 2016. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2016.

CASTELLS, M. A *Sociedade em Rede*. 6. ed. Tradução: Roneide Venâncio Majer, atualização 6. ed.: Jussara Simões. São Paulo: Paz e Terra, 2005. v. 2.

COELHO, F. S.; BICUDO, M. A. V. Humanos-com-mídia: uma leitura hermenêutica do seu significado. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Ciberespaço*: possibilidades que abre ao mundo da educação. São Paulo: Livraria da Física, 2014. p. 63-87.

DALLA VECCHIA, R. *A modelagem matemática e a realidade do mundo cibernético*. 2012.

275 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2012.

DANTAS, D. M. *A Criatividade Tecnológica na Construção de Atividades com Professores de Matemática em Cyberformação*. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2016.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. *Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia*. Tradução de Aurélio Guerra Neto e Célia Pinto Costa, 2004.

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

IHDE, D. *Bodies in Technology*. Minneapolis: University of Minneapolis Press, 2002.

JUNQUEIRA, S. M. da S. Licenciaturas em matemática: dimensões identitárias em uma abordagem baumaniana. In: CONFEÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. Anais... Recife: UFPE, Comitê Interamericano de Educação Matemática, 2011. 1 CD-ROM.

MACHADO, E. L. F. A Experiência Estética da Matemática com a Realidade Aumentada: contribuições para a formação de professores. 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.

MARTINS, J; BICUDO, M. A. V. *A Pesquisa Qualitativa em Psicologia: fundamentos e recursos básicos*. São Paulo: Moraes, 1989.

MALTEMPI, M. V. Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à educação matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004. p.264-282.

McLUHAN, M. *Understanding Media: the extensions of man*. Introduction by Lewis H. Lapham. Cambridge: MIT Press, 1996.

MERLEAU-PONTY, M. Fenomenologia da Percepção. Tradução de Carlos Alberto Ribeiro de Moura. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006. 662 p.

MIARKA, R.; BICUDO, M. A. V. Forma/ação do professor de matemática e suas concepções de mundo e de conhecimento. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 16, n. 3, p. 557-565, 2010.

MICHAELIS. Tessitura. Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. 2017. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=tessitura>>. Acesso em: 24 abr. 2017.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

MOURA, F. A. D. O design instrucional de um aplicativo M-learning à educação matemática: focando o desenvolvimento de atividades-referentes-a-funções-trigonométricas-com-tecnologias-móveis. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2014.

MURRAY, J. H. Hamlet no holodeck: o future da narrative no ciberespaço. Tradução de Elissa Khoury Daher e Marcelo Fernandez Cuzziol. São Paulo: Itaú Cultural: UNESP, 1997.

MUSSATO, S. Cyberformação com Professores de Matemática a Distância: horizontes que emergem de diferentes contextos culturais. 2015. 280 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2015.

NACARATO, A. M. A escola como *locus* de formação e de aprendizagem: possibilidades e riscos de colaboração. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (Org.). *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática*. São Paulo: Musa Editora e GEPFPM-Prapem-FE/Unicamp, 2005. p. 175-195.

NÓBREGA, T. P. da. Uma Fenomenologia do Corpo. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010. (Coleção contextos da ciência)

NUNES, J. A. Design Instrucional na Educação Matemática: trajetória de um professor de matemática que elabora atividades sobre funções trigonométricas com a calculadora HP 50g. 2011. 171 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2011.

PAPERT, S. Instrucionismo versus Construcionismo. In: PAPERT, S. A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da Informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. p.123-139.

PAZUCH, V. *Cyberformação semipresencial: a relação com o saber de professores que ensinam matemática*. 2014. 271 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2014.

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.

RICHIT, A.; MALTEMPI, M. V. Educação a Distância e Formação Continuada de Professores de Matemática: um olhar sob a perspectiva da teoria dialética. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., Puerto Montes. *Anais...* Puerto Montes: Associação Professores de Matemática – APM, 2009. 1 CD-ROM. p. 1-8

ROSA, M. 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.

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

ROSA, M. 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.

ROSA, M.A Construção de Identidades Online por meio do Role Playing Game:relações com o ensino e aprendizagem de matemática em um curso à distância. 2008. 263 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2008.

ROSA, M.; SEIDEL, D. J. Cyberformação com professores de matemática: desvelando o movimento de perceber-se como professor online. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) *Ciberespaço: possibilidades que abre ao mundo da educação*. São Paulo: Livraria da Física, 2014. p. 339- 402.

ROSA, M.; VANINI, L.; SEIDEL, D. J. Produção do Conhecimento Matemático Online: a

resolução de um problema com o Ciberespaço. Boletim GEPEM, Rio de Janeiro, n. 58, p. 89-113, 2011.

SEIDEL, D. J. O Professor de Matemática Online: percebendo-se em Cyberformação. 2013. 276 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2013.

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: 04 ago. 2015.

SOUZA, R.; MOREIRA, H. D. F.; KIRNER, C. FLARAS 1.0 – Flash Augmented Reality Authoring System, e-book, 2012. Disponível em: <<http://ckirner.com/flaras2 /wp-content/uploads/2012/09/livro-flaras.pdf>>. Acesso em: 03 mai. 2013

TURKLE, S. *O Segundo Eu*: os computadores e o espírito humano. Tradução de Manuela Madureira. Lisboa: Editorial Presença, 1989.

VANINI, L. A Construção da Concepção da Cyberformação por Professores e Tutores de Matemática Online na Formação Continuada e na sua Prática: uma análise bourdieana. Canoas: ULBRA, 2015. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2015.

VANINI, L.; ROSA, M. O papel da educação matemática na vida de um professor de matemática. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. Anais... Recife: UFPE, Comitê Interamericano de Educação Matemática, 2011. 1 CD-ROM.

WIKIPÉDIA. *Media*. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Mídia>>. Acesso em: 02 ago. 2007.

Pesquisar em Travessias: Entre Modos e Fluxos *Esquizos*, Educações Matemáticas

Sônia Maria Clareto¹

Margareth Sacramento Rotondo²

Giovani Cammarota³

Como encontrará [o pesquisar] um fora suficiente com o qual ele possa agenciar no heterogêneo, em vez de reproduzir um mundo? (DELEUZE; GUATTARI, 2011, p. 47).

Pensar com as travessias de um grupo de pesquisa, em seu pesquisar. Pesquisar: verbo em plural. Pesquisar em travessias.... Pesquisar com travessias... “o real não está na saída nem na chegada: ele se dispõe para a gente é no meio da travessia” (GUIMARÃES ROSA, 2005, p. 80). No *meio*. O *meio* se produz num *entre* as coisas, sem localização de uma e outra, sem linearidade, sem séries ou sequências: somente velocidades. “É que o meio não é uma média; ao contrário, é o lugar onde as coisas adquirem velocidade”

¹ Professora Associada da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (FACED/UFJF) e do Programa de Pós-Graduação em Educação PPGE/FACED/UFJF. Doutora em Educação Matemática pela UNESP/Rio Claro. Realizou estágio de Pós-doutorado na UNESP/Bauru, com supervisão do prof. Dr. Antônio Vicente Marafioti Garnica (2014-2016). Líder do Travessia Grupo de Pesquisa.

² Professora Adjunta da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (FACED/UFJF) e do Programa de Pós-Graduação em Educação PPGE/FACED/UFJF. Doutora em Educação Matemática pela UNESP/Rio Claro. Estágio de Pós-doutorado na UNESP/Rio Claro, junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, com supervisão do professor Dr. Roger Miarka (2017-2018). Líder do Travessia Grupo de Pesquisa.

³ Professor Assistente da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (FACED/UFJF). Mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGE/UFJF). Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus Rio Claro (2017-2020). Membro do Travessia Grupo de Pesquisa (UFJF) e do Im@go: Laboratório da imagem, experiência e criação (UNESP/Rio Claro).

(DELEUZE; GUATTARI, 2011, p. 35). Direção: perpendicular. Movimento: transversal. Como pesquisar no *meio*, pelo *meio*, com o *meio*?

O presente artigo se lança a esse desafio, compondo com desdobras de pesquisas de um grupo, num *passeio esquizo*. Exercícios de *passeio esquizo* em modos desterritorializados de pesquisar, que não se confundem com modos neuróticos no divã. “O passeio esquizofrênico⁴: eis um modelo melhor que o neurótico deitado no divã. Um pouco de ar livre, uma relação com o fora” (DELEUZE; GUATTARI, 2010, p. 12). Um passeio pela educação e pela educação matemática, com matemáticas acontecendo em sala de aula e fora dela, e com formação sendo produzida com matemáticas no Travessia Grupo de Pesquisa⁵, que dá passagem a um pouco de ar livre, a uma relação com o fora da matemática régia; a uma relação com o fora da educação matemática régia; a uma relação com o fora da pesquisa régia.

Eis como esta escrita se compõe, exercitando entre os efeitos deste pesquisar e num duplo movimento de abertura: numa relação com o fora da ciência régia e num embaralhamento de códigos. Uma relação com o fora da ciência régia. O régio: “A ciência régia ou de Estado [...] só suporta e se apropria da perspectiva estática, submetida a um buraco negro central que lhe retira toda capacidade heurística e deambulatória” (DELEUZE; GUATTARI, 2012, p. 23). O fora da ciência régia, uma ciência menor, nômade, operando como máquina de guerra, segue o fluxo dos acontecimentos, em desvios, inventando-se com problemas: ciência tomada pelo meio no atrito com seu fora, fazendo adquirir velocidades, movimento.

Um embaralhamento de códigos. “Dir-se-ia que o esquizofrênico passa de um código a outro, que ele embaralha todos os códigos, num deslizamento rápido, conforme as questões que se lhe apresentam, jamais dando seguidamente a mesma explicação, não invocando a mesma genealogia, não registrando da mesma maneira o mesmo acontecimento” (DELEUZE; GUATTARI, 2010, p. 28). Educação e educação matemática em esgarçamento de fronteiras num embaralhamento de códigos. Uma

⁴ Deleuze e Guattari usam os termos “esquizo”, “fluxo esquizo”, “esquiza”, “movimento esquila” e também “esquizofrênico” ao se referirem ao movimento de embaralhamento de códigos, numa relação com o fora, de exteriorização. Para se referirem à doença esquizofrenia, eles utilizam o termo: “esquizofrenia artificial” ou “esquizofrênico artificial”.

⁵ Travessia Grupo de Pesquisa (FACED/UFJF– grupo investigativo integrado ao Programa de Pós-graduação em Educação, cadastrado no Diretório de Grupos do CNPq (<http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/3722064041623822>), tem como líderes as professoras Dra. Sônia Maria Clareto e Dra. Margareth Ap. Sacramento Rotondo. Reúne pesquisadores, estudantes de pós-graduação e de graduação de diferentes áreas de formação e interesse, como Pedagogia, História, Filosofia, Artes Visuais, Teatro, Artes Cênicas e Artes Performativas, Dança, Educação Matemática. Prioriza o estudo enquanto experimentação com leituras, escritas e pesquisas.

educação matemática outra em invenção com educação e artes e filosofias e pesquisas e educação matemáticas e salas de aula e professores e professoras e alunos e alunas e currículos e indisciplinas e formações e e...

Pesquisar: *passeio esquizo*

No momento em que alguém dá um passo fora do que já foi pensado, quando se aventura para *fora do reconhecível e do tranquilizador*, quando precisa inventar novos conceitos para terras desconhecidas, *caem os métodos e as morais*, e pensar torna-se, como diz Foucault, um “ato arriscado” [...]. (DELEUZE, 1992, p. 128, destaque nosso).

Pesquisar com educação matemática: movimento de relação com o *fora*: o *fora* da pesquisa, o *fora* da educação, o *fora* da educação matemática, o *fora* do pensado... Pesquisar em modo de *fluxos esquizos*: uma relação com o *fora*, com o impensado, fora do reconhecível e do tranquilizador. “O impensado, o impensável do pensamento, seria, antes, uma força advinda da exterioridade, o lado de fora do homem” (RIBEIRO, 2011, p. 619). Um pensar desatrelado de um eu, de uma essencialidade subjetiva: um pensamento do *fora* ou um pensamento do exterior (FOUCAULT, 2011).

Um *fora* que abala um dentro e produz um *meio*, um *entre*. Provoca o pensar, que adquire velocidades. Operar com o pesquisar para além e para aquém da busca por solução de problemas; para além e para aquém da busca por invariantes. Abertura à invenção, ao novo: um ato arriscado. Como pesquisar numa relação com o *fora* da educação matemática? Como pesquisar quando caem por terra os métodos e as morais?

Um *fora*, um dentro, um *entre*. O Estado constitui a exterioridade: regras constitutivas do *fora*. Regras de interiorização do *fora*. O Estado, seus aparelhos e seus códigos: a ciência régia, a educação régia, a pesquisa régia, o conhecimento régio. Uma pesquisa régia, produzindo exterioridades, definindo, decretando: *o que é pesquisa acadêmica; o que é escrita acadêmica; o que é educação matemática; o que é pesquisa em educação matemática...* Delimitações e definições artificiais de fronteiras: exterioridades e exterioridades. O *fora* fica de *fora*: aquilo que não está em concordância com as definições, regras, interiorizações. Fora e dentro sem embaralhamento de códigos.

Um *dentro* para a pesquisa régia: uma *pergunta, problema ou questão* de investigação;

um *referencial teórico* significante que propicia as condições e as referências para a constituição dos significados dos dados; uma *análise* ou *interpretação* dos dados, que produz os significados segundo conceitos, ideias e procedimentos determinados pelos referenciais teóricos; uma metodologia bem estabelecida, que se coloca na direção da questão, pergunta ou problema investigativo, em consonância com os referenciais teóricos. Um divã.

Um *fora* da pesquisa: fora da busca por solucionar problemas ou por perseguir invariâncias; fora do referencial teórico e das explicações pautadas em conceitos e teorias estabelecidas no referencial; fora dos procedimentos previamente estabelecidos pela e na metodologia. No manter-se no fluxo, no encontro com o problema, eis que passa um tanto de ar fresco e, num passeio *esquizo*, pesquisar vagueia num *fora*.

Distinção entre *fora* e *dentro*, interioridade e exterioridade, pura ilusão. “O *fora* não é interior, nem exterior, mas essa zona de circulação incessante das diferenças intensivas onde se podem produzir os acontecimentos que forçam a pensar” (FORNAZARI, 2015, p. 14). Um movimento com restos e banalidades da educação (OLIVEIRA, 2017). Ficar com o acontecimento, com aquilo que se configura provisoriamente, que se apresenta rastejando na imanência dos tantos mundos produzidos na e com a pesquisa.

Que passa? Pesquisar se produz com aquilo que se apresenta pelo meio, constituindo-se com um pensamento do *fora*. “O pensamento do *fora* [...] é sempre heterogênese, isto é, produção do novo, criação do outro em relação àquilo que se oferece para ser pensado” (FORNAZARI, 2015, p.15). Que passa? Arrastam-se multidões. Que passa? Estranharam-se palavras produzindo outras tonalidades de sentidos. Que passa? Falênciam do uno. Que passa? Ficções. Que passa? Delírio.

Pesquisar como encontro com o *fora*: o ainda não pensado, não conhecido, não mapeado. Pesquisar que inventa conceitos. Pesquisar que opera conceitos. Conceitos móveis. Pesquisar que inventa conceitos pesquisando. Pesquisar que inventa conhecer e pensar. Pesquisar como modos de produção de mundo. Conhecer. Pensar. Criar. Pesquisar pega delírio. (CLARETO; ROTONDO, 2015, p. 676-677).

Que passa? Um passeio *esquizo* em que pesquisar faz-se produção de produção, máquina de máquina. Resultados são vívidos e se dão nos efeitos do pesquisar. Mapeiam-se afetos. Fazem-se ruídos com vidas tombadas na maquinção.

O pesquisar coloca-se aquém da distinção pesquisa-método, aquém de todas as

marcações que tal distinção condiciona. Ele não vive o método como método nem a teoria como teoria, mas como processo de produção. Já não há nem pesquisa nem método nem teoria, mas unicamente um processo que os produz um no outro e acopla as máquinas⁶.

Um passeio esquizo, uma relação com o fora. Sem análises ou interpretações, uma invenção de sentidos com e no acontecimento. Fluxos que escorrem das formas, das metodologias, dos referenciais, das soluções de problemas e das invariâncias. Fluxos. Máquina hidráulica de uma ciência nômade. Pesquisa-maquinção. Máquina de guerra. Pesquisar em modo máquina de guerra, maquinando exterioridades, escapando ao aparelho de Estado, que trabalha para tudo normatizar e normalizar, interiorizar. Pesquisar como exercício de contato com a exterioridade, “convocando não tanto a uma interpretação quanto a um uso dos conceitos tratados numa situação de combate” (ONETO, 2010, p. 153).

Como pesquisar em modo máquina de guerra, junto a fluxos? Como pesquisar em passeio esquizo?

Trata-se de lançar o pensamento fora dos cânones que autorizam o pensar, em direção a outro pensar. A exterioridade instaura um território performático para a experiência de um pensamento não reflexivo cujo modo de funcionamento se faria por meio da afirmação da condição de uma *diferença*. Aqui, pensar é fazer diferir – ato arriscado, pois. (RIBEIRO, 2011, p. 621-622).

Pesquisas em Travessia: pelo meio, atravessar

Pesquisas inquietas produzindo mundos... No Travessia Grupo de Pesquisa, investigações em educação matemática vêm tomando lugar junto a experimentações com artes performáticas, música, artes visuais, dança, filosofias de Nietzsche, Foucault e Deleuze, educação, matemática...

Experimentações que se expressam como exercícios formativos éticos-estéticos-

⁶ Parafraseando Deleuze e Guattari em O Anti Édipo: “Lenz se colocou aquém da distinção homem-natureza, aquém de todas as marcações que tal distinção condiciona. Ele não vive a natureza como natureza, mas como processo de produção. Já não há nem homem nem natureza, mas unicamente um processo que os produz um no outro e acopla as máquinas” (2010, p. 12).

políticos⁷, marcas formativas que constituem gêneses de devires (ROLNIK, 1993): nesse investimento, a produção de uma formação, de uma obra, de uma pesquisa – uma estética – está sempre aliada a uma produção de valores atrelados a um estilo vida – uma ética – assumidos frente a decisões – uma política. Experimentações e exercícios que invadem e contaminam tudo (CLARETO; ROTONDO; CAMMAROTA et al., 2015): oficinas com docentes em formação, aulas na pós-graduação e graduação, pesquisas, leituras e escritas.

Uma política de pesquisa vai se construindo em atuações junto a uma política cognitiva de invenção, que diz de um posicionamento com relação ao conhecimento: conhecer é inventar a si mesmo e ao mundo, numa coemergência ou coprodução. Sujeito e objeto como efeitos de práticas cognitivas. Política que arrasta consigo os modos de pesquisar e produz, então, políticas de pesquisa. Uma ética vai se dando junto aos modos de proceder com a pesquisa, que produz os critérios de seu fazer na imanência da investigação. Uma estética vai se produzindo com e no pesquisar – como estilo, modo de existir afirmativo da vida enquanto variação, multiplicidade.

Entre as pesquisas já desenvolvidas no Travessia, a ênfase aqui se dará em duas delas: uma que toma a sala de aula, com matemáticas em acontecimento; uma que foca formação docente em oficinagens, acontecimento-formação.

Uma sala de aula como acontecimento⁸ Uma matemática acontecendo... “Que matemática acontece na sala de aula?” Uma interrogação que não clama pelos sentidos que a matemática faz circular em sala de aula, já que não se pergunta pelo sentido de um acontecimento: “o acontecimento é o próprio sentido” (DELEUZE, 1974, p. 23).

A sala de aula de matemática: espaço mais “de dentro” da educação matemática. Espaço mais “de dentro” da escola, marcado pelos currículos oficiais, pelos livros didáticos,

⁷ Nos anos de 2013 e 2014, o Travessia Grupo de Pesquisa dedicou-se a pesquisa intitulada Oficinas de exercícios formativos: cartografias de processos ético-estético-políticos em professores em formação, financiada pela FAPEMIG através do Edital Universal (Processo nº APQ 02077/12), coordenado por Sônia Maria Clareto.

⁸ Pesquisa intitulada “Por uma educação matemática menor: currículo e formação de professores junto à sala de aula de matemática” (Acordo CAPES/FAPEMIG, Processo nº APQ 03480-12), coordenado por Sônia Maria Clareto.

por avaliações internas e externas, por regras disciplinares, por conteúdos matemáticos... A sala de aula: um aparelho de Estado, produzindo uma interioridade. Regras, signos, símbolos, linguagem. Uma interioridade.

A sala de aula de matemática como objeto de pesquisa, como espaço investigativo que desdobra diferentes investigações em seus mais diversos modos: a sala de aula de matemática e os aspectos históricos de sua constituição; as políticas públicas curriculares e a sala de aula de matemática; aspectos psicológicos, sociológicos, filosóficos, culturais ou políticos da aprendizagem matemática na sala de aula; abordagens metodológicas alternativas e o ensino de matemática na sala de aula; a avaliação e a melhoria do ensino da matemática; a melhoria na formação de professores e o ensino de matemática na sala de aula... Quase sempre a sala de aula aparece como local de ensinar-aprender matemática e as problematizações gravitam neste entorno. Os problemas assumem, neste contexto, formulações do tipo: como formar o professor para ensinar melhor matemática? Quais são as características da aprendizagem matemática? Como organizar o currículo de matemática de modo a melhor favorecer o ensinar-aprender? Como ensinar fração – ou equação, função ou ou ou... – na sala de aula?

Questões como as acima apontadas movem muitas pesquisas em educação matemática. Movem educações matemáticas. Produzem olhares, saberes, compreensões, explicações... produzem educações matemáticas implicadas na sala de aula. Uma sala de aula que é lugar de ensinar matemática e de aprender matemática. Ensinar e aprender: uma ação colada à outra: se aprende porque alguém ensina e se ensina para que alguém aprenda. Que outros possíveis se mostram ao atritar aprender e ensinar? Descolamento? Desprendimentos? Outros possíveis? (SILVA, 2016; MENDES, 2017; OLIVEIRA, 2017).

Como a sala de aula, tão “de dentro” pode trazer o fora para a pesquisa em educação matemática? Um fora, como uma rajada de ar fresco, enchendo os pulmões, trazendo o novo? Como este espaço tão habitado e habituado pode trazer o novo? “Como situações corriqueiras de uma sala de aula de matemática, já banalizadas ou naturalizadas, se tornam problema investigativo? Como uma banalidade se torna inquietação e como uma inquietação se torna problema?” (CLARETO, 2015, p. 2)

Inquietação... um novo se inaugura em uma aula e o inusitado que se esconde nas trincheiras, no *underground* da sala de aula (CLARETO; SILVA, 2016), toma a aula de assalto: torna-se problema, torna-se investigação. Um acontecimento. Um pensar se instaura, engendrando pensar no pensamento.

O que o pensamento é forçado a pensar é igualmente sua derrocada central, sua rachadura, seu próprio “impoder” natural, que se confunde com a maior potência, isto é, as forças informuladas, como com outros tantos voos ou arrombamentos do pensamento [...] pensar não é inato, mas deve ser engendrado no pensamento [...] o problema não é dirigir, nem aplicar metodicamente um pensamento preexistente por natureza e de direito, mas fazer que nasça aquilo que ainda não existe (não há outra obra, todo o resto é arbitrário e enfeite). Pensar é criar, não há outra criação, mas criar é, antes de tudo, engendar “pensar” no pensamento. (DELEUZE, 2006b, p. 213).

A sala de aula tomada em processualidade, em invenção, em movimento de tornar-se... sala de aula em fluxo *esquizo*... que matemática acontece na sala de aula? A matemática régia está lá, um aparelho de Estado... mas em fluxos *esquizos* o que acontece nesta sala de aula de matemática?

[...] em um passeio *esquizo* pela sala de aula, ela se mostra em toda sua imprevisibilidade: a cada instante uma pergunta, uma afirmação ou apenas um olhar pode disparar o imprevisível, o inusitado, o inaugural. O que uma aula de matemática inaugura? Inaugura uma pesquisa, inaugura um campo problemático, inaugura o pensar no pensamento... (CLARETO, 2015, p. 04).

Uma matemática acontecimento na sala de aula: um erro, uma invenção. Uma afirmação: $17x - x = 17$

A produção de uma verdade se instaura como processo de apreensão da matemática: retenção de verdade, de técnica, de operação: “não pode! $17x - x = 16x$ e pronto”; “está errado isso, você precisa explicar direitinho para que a aluna entenda”; “fale com calma e atenção que ela irá entender”; “Leve algum material concreto, faça alguma coisa assim, diferente”. [...] O que há para se entender? Melhor: o que ela [a aluna que formulou a sentença $17x - x = 17$] já entendeu? O que aquela aluna do oitavo ano já entende por: $17x - x = 17$? (CLARETO, 2015, p. 07)

Uma proposta embaralhando códigos: $17x - x = 17$ é uma sentença correta. O que se produz com esta verdade? Um exercício de pensar, engendrando pensar no pensamento... O que se pode afirmar sobre $17x + x$? E sobre as demais operações matemáticas usuais? Essas operações são comutativas? Que outras propriedades

essas operações possuem? Embaralhamento de códigos... Uma matemática régia sendo rasgada, rompida, atravessada por um fora... Suas regras, linguagem e verdades sendo colocadas em suspensão, em suspeição.

Um erro, uma invenção... $(2,1)^2 = 4,1$. Um erro, uma regra, uma maquinção. Resistência? Invenção? Talvez... Explicações vêm: a aluna não prestou atenção... é só explicar que todo número elevado ao quadrado é igual a ele multiplicado por ele mesmo. Se for elevado a três, é ele vezes ele mesmo três vezes... fácil. Ah, deve ter algum material concreto que ajude nisso... isso se explica facilmente por área, área de um quadrado...

E se $(2,1)^2 = 4,1$ for uma sentença verdadeira? Sim, tome esta sentença como sendo verdadeira. O que se produz com isso? Como seriam as outras operações deduzidas a partir desta verdade?

Matemática régia em assombro: sua interioridade é invadida por um fora, suas regras são violadas... uma máquina de guerra máquina verdades junto a uma matemática régia: máquina regras, máquina modos, máquina pensares... máquina. Um fora da matemática régia invade a sala de aula, embaralhando de códigos, inventando matemáticas, inventando salas de aula, inventando educação matemáticas. Fluxo esquizo...

Formação de professoras e professores como acontecimento⁹. Uma formação acontecendo... Que formação acontece quando um encontro com problema com matemática se faz? Estranhar-se em formação, em processo formativo. Estranhar concepções junto a modos de operar com matemática. Estranhar objetos matemáticos e seus modos de funcionar. Estranhar algoritmos e seu funcionamento asséptico. Estranhar estruturas e suas invariâncias. Estranhar a internalidade e a universalidade de uma matemática régia. Estranhar... Formar lança-se ao fora, ao impensado, oficinando. “Oficinar... Verbo peculiar! Tem verbo que a gente nem sabe que existe! Aliás, existir é outro desses.” (AZEVEDO, 2016, p. 13). Num passeio esquizo, oficinar: um modo de produzir existires e pesquisares outros.

⁹ Pesquisa intitulada “Formação de professores que ensinam matemática: produção do conhecimento matemático através do dispositivo-oficina e seus efeitos no ensino e na aprendizagem da matemática na escola” (CAPES/FAPEMIG, Processo nº APQ-03416-12), coordenada por Margareth Ap. Sacramento Rotondo recebendo a colaboração do pesquisador Giovani Cammarota.

Marceneira oficinando madeira e produzindo móvel, mecânico oficinando com carros e produzindo reparos, costureiro oficinando com tecidos e produzindo roupas, padeira oficinando trigo e produzindo pães, confeiteiro oficinando massa com recheio e produzindo bolos, criança oficinando Quaresma e produzindo sentidos para quaresma, professoras e professores oficinando formações e produzindo gente. Oficinar sendo ação e produção. [...] Parece que oficinar não tem muito a ver com o que se faz, exatamente, mas com o modo como se faz. Sempre novo de novo, oficinar com bolos, pães e quaresmas. Tem a ver com o modo como fazem, com o tatear, com o saborear, com o inventar. Oficinando, quaresmar. E com alunas e alunos, professoras e professores, nas escolas vão sendo assim. (AZEVEDO, 2016, p. 14).

Fluxos constituem-se em oficinagem, num passeio: estranhamento que força o pensar. Num fora, discordância das faculdades. Discordância das faculdades engendrando pensar no pensamento. Discordância, estranhamento “na contingência do encontro com aquilo que força a pensar, a fim de elevar e instalar a necessidade absoluta de um ato de pensar, de uma paixão de pensar” (DELEUZE, 2006b, p. 203): coengendramento pensar-existir-pesquisar num oficinar.

Pesquisar oficina com um circuito constituído de três atividades: Dominó de Quatro Pontas, Fan-Tan e o Problema dos Quatro Quatros (ROTONDO, 2015). O primeiro mostra-se como uma variação do jogo de dominó comum em que se pode encaixar as peças em quatro pontas abertas a partir da peça 6-6. O vencedor é aquele que pontua mais e a pontuação só se dá quando a soma dos valores que estão nas pontas, que podem chegar a quatro, é múltiplo de cinco. O segundo, Fan-Tan, apresenta-se como uma proposta de estranhamento com o resto da divisão por dois, por exemplo. Neste caso, três jogadores escolhem um dos ângulos de um triângulo numerados com zero, um e dois. A seguir, tomam um número aleatório de grãos e passam a agrupá-los de dois em dois. Após agrupar, não restando grãos ou restando um grão, ganha o jogador que estiver com o ângulo indicado por zero ou o que estiver com o um, respectivamente. Já o jogador que escolhe o ângulo dois, nunca vencerá, já que os grupos têm dois grãos. Com isso, o Fan-tan pode fazer nascer a propriedade de que o resto da divisão sempre é menor que o divisor. Já a terceira atividade é inspirada em trecho d’O Homem que calculava, de Malba Tahan. Nele, solicita-se que sejam produzidos números entre zero e cem, utilizando expressões numéricas, a partir de quatro quatros e símbolos de operações matemáticas.

Código do dominó: reconhecido. Abrir pontas e produzir múltiplos de cinco: problema

que abala um código reconhecido e oficina possibilidades outras de jogar algo que todo mundo sabe. Fan-Tan: jogo em que um jogador nunca ganha. Propriedade que afirma que o resto da divisão deve ser menor que o divisor: não acessada pela convergência das faculdades. Oficinar Fan-Tan faz nascer propriedade na processualidade da formação. Problema dos Quatro Quatros oficina com o que se ensina nas salas de aula de matemática, oficina com formação e com aprendizagem. Velocidade do reconhecimento: dominó. Lentidão no operar: Fan-Tan. Nascedouro de problema com formação: Problema dos Quatro Quatros. Num passeio *esquizo*, pesquisar oficina num circuito: lentidão, velocidade e estranhamento.

Familiaridade do dominó desfaz-se num oficinar desfazendo reconhecimento. O “familiar é o habitual; e o habitual é o mais difícil de ‘conhecer’, isto é, de ver como problema, como alheio, distante, ‘fora de nós’” (NIETZSCHE, 2001, p. 251). Embaralhamento de códigos. “Estranhar o habitual, requer um gesto de interrupção, negar a recognição, abrir-se à inventividade e à produção de sentidos outros e novos” (ROTONDO, 2010, p. 26). Um fora desajusta convergência, instaura perturbação, solicita presença com dominó e modos outros de operar. Solicita lentidão.

Fan-Tan, um não conhecido em experimentação, solicita lentidão. Produção em oficinagem. Uma concepção de jogo, no oficinar, dá um salto: um não funcionamento, encontro com um problema com o jogar. Em seu não funcionamento, numa paralisação, produz-se um modo de operar, inventa-se propriedade que parecia ser reconhecida. Máquina de máquina desmantha um saber anterior, um sem presença. Num *passeio esquizo*, embaralhamento dos códigos. Um não jogo dispara invenção de propriedade numa matemática: na divisão de números naturais, o resto é sempre menor que o divisor. “A inteligência vem sempre depois” (DELEUZE, 2006a, p. 100).

Aquilo que se apresentava como jogo, que trazia o lúdico, era colocado em problematização: como alguém joga para nunca ganhar? [...] Um conhecido nos tombava ao ser exercitado de outro modo. Fazer da processualidade da produção do resto um modo de pensar. Não impor a condição: o resto deve ser sempre menor que o divisor. Tramar a condição em sua processualidade, inventá-la enquanto problema e inquietação. Produziu risos, muitos pensares e modos de existir. (ROTONDO, 2015, p. 09).

Num circuito, a oficinar, um pesquisar apresenta quatro quatros e os símbolos das quatro operações básicas. Pesquisar tramando com códigos de um dentro da matemática

régia, lançando-os junto a uma formação em sua processualidade. Expressões numéricas e seu modo único de funcionamento na matemática régia vêm numa voz de professora: “para que ensino expressões numéricas? Não vejo o menor sentido”. Trama-se, no oficinar, com matemática régia e seus objetos internos e suas simbologias e seus modos de operar. Trama-se com seus códigos: esgarçando-os, colocando-os em risco, embaralhando-os. Não mais o para quê ensinar: oficinar torce o valor deste valor. Não mais o estabelecimento do modo único de lidar com expressões qualificadas como matemáticas: oficinar questiona “que matemáticas?” Outros modos podem ser inventados, outras matemáticas. Coloca-se em questão o modo da matemática régia, fazendo-a perder o valor da verdade única que institui. A professora que andava inquieta com o ensinar expressões numéricas apresenta-se: “Muito interessante! A maneira que ensinei é o como fazer, é a regra! Isto é outra coisa!” Isto: um embaralhamento. Isto: num fora, um impensado. Isto: modos de operar são invenções. Isto: modos de operar, na matemática régia, assumem valor de verdade única. Isto: outros modos fazem ruir o valor do valor. Isto: uma solução de problemas, entendendo que “solucionar problemas é ser capaz de viabilizar novas formas de existência” (KASTRUP, 1999, p.118). Quatro quatros e símbolos das operações básicas, num oficinar, dão a pensar.

Dar a pensar no sentido de apoderar o pensar de um desassossego. No sentido de tirar os significados postos, de abalar as vidas acomodadas em certos modos de existir em suas representações de mundos. Desabituar. Fazer com que o corpo pense e que a inteligência venha a funcionar por último. Como, pensar com o corpo? Sim, um pensar que desestabilize as semelhanças, as identidades, as analogias, que se desaproprie da lógica. (CLARETO; ROTONDO, 2014, p. 985).

Oficinar estranhando algoritmo da operação subtração. Estranhar método. Num passeio *esquizo* pesquisar vai a um dentro da escola convidado a discutir, em uma reunião com professores, método do empréstimo e método da compensação (ROTONDO; CAMMAROTA, 2016). Faz formar encontrar problema com subtrair e suas máquinas e métodos. No risco da exposição do funcionamento das máquinas do subtrair e no estranhamento de suas engrenagens faz-se pensar no pensamento com outros modos de operar e com formações e com matemáticas. Invariantes e seus códigos são tombados: método da compensação e método do empréstimo entram num fluxo *esquizo*. Métodos silenciosos abrem-se e se expõem às ranhuras com formação de professores

e professoras, em uma escola, em uma reunião pedagógica. Formação não busca saber anterior, pronto e verdadeiro. Formação deseja saber com, fazendo-se formações.

Num passeio esquizo, pesquisar, num oficinar, embaralha códigos, escapa ao divã que pergunta a professores “que método é mais eficiente”: não mais melhor método, método mais verdadeiro; não mais à vontade de verdade; não mais silêncio dos métodos; não mais método mais produtivo; não mais recitação do modo; não mais recognição; não mais a busca pela imagem e pelo reconhecimento. Num fora, num fluxo esquizo, conhecer como relação consigo mesmo e com o mundo, então uma política. Formação de professores e professoras escapando à vontade de verdade, oficinando com matemática. Num fluxo: risco da não explicação. Num fluxo: inventar modos de operar e de tornar-se docente.

Como fazer, da tal da matemática, problema? Oficinar com divisão e seus conceitos (ROTONDO; AZEVEDO, 2016). Oficinar com grandeza contínua, com grandeza discreta, com dividir distribuindo, com dividir mensurando, com resto num algoritmo, com resto num contexto. Nos sem sentidos do resto. Nos cem sentidos do resto. Nos cem sentidos de dividir. Num passeio esquizo, um dentro da matemática régia – operação divisão e seus modos e seus conceitos e seus códigos – dobra-se, embaralha-se. Pequenos textos, com ditos problemas matemáticos que seguem presentes em salas de aula que vão educando matematicamente, e um único algoritmo: quarenta e sete dividido por seis, quociente sete e resto cinco. Tensão, encontro com um problema. Divergência, perturbação. Num passeio, uma voz: “Eu me sinto perdida diante de tantos conceitos. Agora vamos imaginar assim: quanto tempo eu já lido com a tal da Matemática? Ai, coitadas das minhas crianças!”. Ruir forma-professora num oficinar. Ruir “a tal da matemática” num oficinar. Embaralhar. Códigos desarticulados solicitam produção de outros modos de operar. Não mais a falta, não mais desejo enquanto falta. Agora máquina de máquina. Pesquisar faz nascer formações em seus tantos e tanto modos.

Pesquisar e oficinar, pesquisar oficinando, oficinar pesquisa: oficinar funciona em um pesquisar de múltiplos modos. Oficinar em oficinas, oficinar formações, oficinar conceitos, oficinar matemáticas, oficinar educação matemática. Oficinar como modo de pesquisar, como operador que faz funcionar dispositivos de pesquisa: dispositivos teóricos, dispositivos metodológicos, dispositivos políticos, dispositivos éticos, dispositivos estéticos, dispositivos formativos, dispositivos matemáticos e tantos outros. Oficinar coloca em questão a matemática régia como aparelho de Estado deitado no divã, flertando e compondo com fluxos esquizos.

Em passeio... pelo meio...

Pesquisar segue, em passeio *esquizo*, produzindo movimentos e afetando-se com o banal, o corriqueiro, deixando-se tomar pelo fora e pelo embaralhamento de códigos. Pesquisar como máquina de guerra em salas de aulas e oficinando formações com matemáticas, embaralhando códigos, insistindo nos enfrentamentos com problemas que dão a pensar junto à educação matemática.

Referências ou coisas que (ins)piram

AZEVEDO, F. de O. *Matemática quaresmar formação*. 2016. 95f. Dissertação(Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

CLARETO, S. M. Sala de aula de matemática: pesquisa e enfrentamento do *fora*. In: REUNIÃO NACIONAL DA ANPED, 37., 2015, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: ANPEd, 2015.

CLARETO, S. M.; ROTONDO, M. A. S. Pesquisar: inventar mundos com Educação Matemáticas. *Perspectivas da Educação Matemática*, Campo Grande, v. 8, n. 18, p. 671-686, 2015.

CLARETO, S. M.; ROTONDO, M. A. S. Como seria um mundo sem matemática? Hein!?: tensão entre narrativa-verdade. *BOLEMA* – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 28, n. 49, p. 974-989, 2014.

CLARETO, S. M.; ROTONDO, M. A. S.; CAMMAROTA, G. G.; et al. Oficinas de exercícios formativos: cartografias dos processos ético-estético-políticos em professores em formação. 2015. (Relatório de pesquisa).

CLARETO, S. M.; SILVA, A. A. da. Quanto de Inusitado Guarda uma Sala de Aula de Matemática? Aprendizagens e erro. *BOLEMA* – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 30, n. 56, p. 926-938, 2016.

DELEUZE, G. *Proust e os signos*.2. ed. Tradução de A.C. Piquet e R. Machado. Rio de

Janeiro: Forense Universitária, 2006a.

DELEUZE, G. Diferença e Repetição. Rio de Janeiro: Graal, 2006b.

DELEUZE, G. Conversações. São Paulo: 34, 1992.

DELEUZE, G. Lógica do Sentido, São Paulo: Editora Perspectiva, 1974.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. Mil Platôs: Capitalismo e Esquizofrenia. v. 5. Tradução de Peter Pál Pelbar e Janice Caiafa. São Paulo: Editora 34, 2012.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. *Mil Platôs: Capitalismo e Esquizofrenia*. v. 1. Tradução de Ana Lúcia de Oliveira, Aurélio Guerra Neto e Célia Pinto Costa. São Paulo: Editora 34, 2011.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. *O anti-Édipo: Capitalismo e Esquizofrenia*. Tradução de Luiz B. L. Orlandi. São Paulo: Editora 34, 2010.

FORNAZARI, S. K. Do pensamento do fora: heterogêneses, *Revista Trágica*: estudos de filosofia da imanência. Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 1-17, 2015.

FOUCAULT, M. *Estética*: literatura e pintura, música e cinema. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001. (Ditos & escritos III).

GUIMARÃES ROSA, J. *Grande Sertão: veredas*. São Paulo: Editora Nova Fronteira, 2005.

KASTRUP, V. *A invenção de si e do mundo*: uma introdução do tempo e do coletivo no estudo da cognição. Campinas: Papirus, 1999.

NIETZSCHE, F. *A Gaia Ciência*. Tradução de P.C. Souza. São Paulo: Companhia das Letras. 2001.

OLIVEIRA, M. E. de. Palavra de Ordem em Aula de Matemática: o erro e a besteira. *BOLEMA* – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 31, n. 58, p. 629-641, 2017.

ONETO, P. D. A Nomadologia de Deleuze-Guattari. *Revista Lugar Comum*, São Paulo, n. 23-24, p. 147-161, 2010.

RIBEIRO, C. R. “Pensamento do fora”, conhecimento e pensamento em educação: conversações com Michel Foucault. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 613-628, set./nov. 2011.

ROLNIK, S. Pensamento, corpo e devir: uma perspectiva ético/estético/política no trabalho acadêmico. *Cadernos de Subjetividade: Núcleo de Estudos e Pesquisas da Subjetividade do Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia Clínica da PUCSP*, São Paulo, v.1, n.2, p. 241-51, 1993.

ROTONDO, M. A. S. Matemática: tensão entre pensamento e formação. In: *REUNIÃO NACIONAL DA ANPED*, 37., 2015, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ANPEd, 2015.

ROTONDO, M. A. S.; CAMMAROTA, G. Subtrair: escola-pesquisar produzindo formação. In: *ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 12, 2016, São Paulo. Anais... São Paulo: SBEM, 2016.

ROTONDO, M. A. S. O que pode uma escola? Cartografias de uma escola do interior brasileiro. 2010. 158 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2010.

ROTONDO, M. A. S.; AZEVEDO, F. de O. A tal da matemática: um problema? *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, Florianópolis, v. 11, p. 308-316, 2016.

ROTONDO, M. A. S.; CAMMAROTA, G. Subtrair: escola-pesquisar produzindo formação. In: *ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 12., 2016, São Paulo. Anais... São Paulo: SBEM, 2016.

SILVA, A. A. da. Aprendizagens em uma sala de aula de matemática. 2016. 79 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

O Cravo de Diderot e as Novas Políticas Educacionais: um Diálogo com as Luzes em uma Nova Época de Trevas¹

Antonio Miguel²

Caía a tarde feito um viaduto...

Choram Marias e Clarices...³

Caras e caros estudantes que têm ocupado ruas, escolas e universidades nos últimos anos. Estudantes de todas áreas; de todos os gêneros e cores; de todos os partidos e credos e dos que se creem sem credos. No evento do qual participo, devo falar agora sobre as novas políticas educacionais. “Novas”, modo de dizer. O real propósito delas é deixar tudo como está. Alguns acreditam que elas estejam em disputa. Mas, que outro discurso as afronta? Vou falar sobre elas pedindo-lhes autorização para constitui-los como meus interlocutores imaginários. Porque os efeitos delas cairão sobre vocês que têm resistido a mais este ataque de um Estado, que se diz de direitos, aos direitos políticos de todos os cidadãos a uma educação pública, gratuita e incondicionalmente⁴

¹ Texto apresentado na Sessão Especial Políticas educacionais em disputa e novas legislações na formação de professores, na 38ª Reunião da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), com o tema “Democracia em risco: a pesquisa e a pós-graduação em contexto de resistência”, ocorrida na Universidade Federal do Maranhão, em São Luís do Maranhão (MA), no período de 01 a 05 de outubro de 2017. Decidimos manter inalterado o texto original da fala, incluindo, porém, longas e densas notas de rodapé a fim de esclarecer certas passagens, bem como referenciar citações e autorias.

² Docente do Departamento de Ensino e Práticas Culturais (DEPRAC) da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP-SP) e membro dos Grupos de Pesquisa PHALA (Educação, linguagem e práticas culturais) e HIFEM (História, Filosofia e Educação Matemática). E-mail: miguel37.unicamp@gmail.com

³ Versos da canção “O bêbado e a equilibrista” de João Bosco e Aldir Blanc, lançada em 1979 no LP “Linha de Passe” e que, imortalizada na voz de Elis Regina, tornou-se símbolo de resistência à ditadura militar no Brasil.

⁴ Estamos aqui mobilizando o advérbio incondicionalmente com sentidos análogos à expressão sem condição, que aparece no título da conferência – L’Université sans condition – ministrada por Jacques Derrida na Universidade de Stanford, Califórnia, em abril de 1998, publicada em português, sob a forma de livro intitulado A universidade

problematizadora. E porque é o meu desejo fortalecer esta resistência compartilhando com todos um modo de desconstruir por dentro estas políticas. Para isso, penso ser suficiente desconstruir o problema dos itinerários da reforma do ensino médio. São eles os pilares que sustentam todas essas políticas. Eles dizem que, agora, vocês poderão optar por um dentre cinco itinerários de formação: Ciências da Natureza e suas tecnologias; Ciências Humanas e Sociais aplicadas; Matemática e suas tecnologias; Linguagem e suas tecnologias; Formação Técnica Profissional. Estes itinerários não levarão vocês a lugar algum. Eles não são pontes nem para as vidas futuras de vocês, nem para a vida futura da nação e nem para o fortalecimento democrático de nossas instituições. Eles acreditam ser possível separar tudo aquilo que nós, humanos, sabemos sobre a natureza, de tudo aquilo que sabemos sobre nós mesmos e sobre as nossas instituições. Já o itinerário da matemática fica pairando que nem um zumbi entre o que investiga a natureza e o que investiga os humanos e as suas sociedades. A Linguagem ainda é entendida como Letras, como o estudo de certas línguas nativas. E também como “Bellas Letras”, o que inclui só os textos literários produzidos com arte, já que o estudo das demais formas de arte que não recorrem às letras não é obrigatório, isto é, será excluído da escola. Na estrutura anterior, as disciplinas não estavam distribuídas em itinerários disjuntos. Você們 tinham pelo menos a possibilidade de estabelecer relações entre elas. Agora, isto não é mais possível. E é isto que eles estão vendendo a vocês como liberdade de escolha. Mas eu não acho que seja uma boa saída resistir a este modelo reivindicando a volta do antigo. Para reinventar a escola pública, precisamos desconstruir a mesma crença que sustenta ambos, qual seja, a crença que separa a natureza, vista como um território não humano, e a cultura, vista como um território exclusivamente humano. Para isso, eu vou lhes contar uma história. Ela se chama “O cravo de Diderot e as novas políticas educacionais: um diálogo com as luzes em uma nova época de trevas”.

sem condição (DERRIDA, 2003). Com o propósito de se problematizar os rumos que a universidade vem tomando num modo globalizado, bem como de se refletir sobre os papéis e as funções que, sobretudo, as humanidades poderiam vir a assumir em uma forma ainda por vir de democracia, Derrida faz um duplo uso da expressão sem condição, para destacar a situação ambígua em que se encontram os professores no exercício profissional da docência e da investigação acadêmicas: ao mesmo tempo em que se veem, cada vez mais, sem condições para realizar tais atividades, dado que elas dependem de verbas públicas cada vez mais escassas e de recursos privados cada vez mais volumosos que acabam impondo condições e restrições para o livre desempenho dessas tarefas, reorientando-as em função de interesses de setores privados da produção mercadológica, eles também necessitam, cada vez mais, lutar para se preservar – ou mesmo, conquistar – a incondicionalidade ético-política, epistemológica, jurídica e pedagógica de liberdade de pensamento e de investigação. Assim, os exercícios da docência e da pesquisa deveriam ser incondicionalmente vistos, na perspectiva de Derrida, simultaneamente, como atos de professar uma profissão e de profissão de fé.

Era uma vez uma noite fria de inverno. Era 16 de novembro de 1717 na escadaria que levava à capela de Saint-Jean-le-Rond, em Paris. Traduzo Saint-Jean-le-Rond por “A roda de São João”. Na roda do destino deste santo, um menino recém-nascido havia sido abandonado por sua mãe. Por sorte, o pequeno Jean-le-Rond foi adotado e criado por um casal de vidraceiros do subúrbio. Mais tarde, quando ele passou a suspeitar que poderia controlar matematicamente a roda do destino, ele substituiu a sua fé em Deus pela sua fé na ciência e acrescentou ao seu nome de santo o sobrenome D'Alembert.

Jean-le-Rond d'Alembert daria mostras de seu talento genial para as ciências físicas e matemáticas, bem como para a filosofia. Ele e o seu amigo Denis Diderot – o artista filósofo, foram os organizadores da famosa *Encyclopédia*. Uma obra militante que levou a mudanças políticas, sociais, econômicas e educacionais globais e incendiou a França revolucionária com o slogan “liberdade, igualdade e fraternidade”.

D'Alembert e Diderot viam de maneiras diferentes o modo como humanos adquirem conhecimentos e as capacidades de pensar racionalmente, como na matemática, e de imaginar criativamente, como nas Artes. Eles acreditavam que conhecimentos e capacidades não eram inatos, mas formados a partir da ação da natureza sobre a sensibilidade de nossos corpos.

O verbete “sensibilidade” da *Encyclopédia*, a define como “o mais belo e singular fenômeno da natureza, a animalidade, por excelência”⁵. Assim, Diderot e d'Alembert viam a sensibilidade como a capacidade de todos os animais de serem afetados por sentimentos,

⁵ O verbete “sensibilidade” da versão original da *Encyclopédia* foi incluído na página 38 do Tomo XIII, na seção de “Medicina” e foi redigido pelo médico Fouquet, que era adepto do vitalismo e integrava a academia de Montpellier. Na recente tradução parcial da *Encyclopédia* para o português (DIDEROT; D'ALEMBERT, 2015), tal verbete é desenvolvido nas páginas 304 a 309 da seção III (“Anatomia e Fisiologia”) do Volume 3, intitulado “Ciências da Natureza”. No seu artigo, Fouquet se refere do seguinte modo à “sensibilidade” ou “sentimento”: “A faculdade de sentir; o princípio sensitivo; ou o sentimento mesmo das partes; a base e o agente conservador da vida, a animalidade por excelência, o mais belo, o mais singular fenômeno da natureza etc. A sensibilidade é no corpo vivo, uma propriedade que tem certo papel de perceber as impressões dos objetos externos, e de produzir por consequência movimentos proporcionais, ou graus de intensidade” (CAMARGO, 2014, p. 116); (DIDEROT; D'ALEMBERT, 2015, p. 304-309). Entretanto, tal verbete, agora redigido por Jaucourt, também aparece na seção de “Moral” na versão original da *Encyclopédia*, na qual a sensibilidade é vista como “disposição terna e delicada da alma, que a torna fácil de ser comovida, de ser tocada”. “A sensibilidade da alma”- continua Jaucourt, citando o livro *Ensaio sobre os costumes e o espírito das nações* de Voltaire – “dá uma espécie de sagacidade sobre as coisas honestas e vai mais longe do que simplesmente a penetração do espírito. [...] A reflexão pode fazer o homem probo, mas a sensibilidade faz o homem virtuoso. A sensibilidade é a mãe da generosidade; ela serve o mérito, socorre o espírito e em seguida traz a persuasão” (DIDEROT; D'ALEMBERT, Volume 5 – Sociedade e Artes, p. 156-157).

tais como: ver, ouvir, tatear, sentir odores e sabores, sentir dor, prazer e ódio. Mas eles divergiam no modo de se explicar o papel da sensibilidade na formação da razão e da imaginação. A explicação de D'Alembert era semelhante à do filósofo iluminista Étienne de Condillac. No livro *Tratado das Sensações*, Condillac comparou o corpo humano a uma estátua de mármore, para defender que os nossos conhecimentos e capacidades se formavam por abstrações de sensações exteriores, realizadas por nossa sensibilidade.

Pensem numa estátua de mármore que inicialmente identifica um cheiro de alecrim. Para ela, toda a natureza é cheiro de alecrim. O cheiro cessou. Mas, por ter perdurado, ela adquire memória. Memória do cheiro de alecrim. Outros odores surgem: cheiro de cravo, cheiro de ralo. A estátua acha um agradável, o outro não. E se torna capaz de diferenciar odores e de imaginar outros. E como o cheiro mudou, mas seu corpo não, ela se torna ciente de sua identidade e de que é capaz de pensar. Sabendo-se pensante, a estátua se torna capaz de desejar, amar, odiar, sentir dor e prazer. Aí, ela passa a ouvir, ver, saborear e tatear, e se torna ciente do espaço exterior. Mas a estátua não é ainda capaz de agir. Para Condillac, o que a fará agir será a sua atração pelo prazer e a evitação da dor⁶.

D'Alembert também acreditava que a passagem do mármore à carne animal se dava por abstrações⁷. No século 18, outros filósofos recorreram a estátuas para

⁶ Seguem-se duas passagens do *Tratado das Sensações* nas quais se acha manifesta a crença hedonista que orienta a teoria do conhecimento de Condillac: “Gozar e sofrer compõem, um após outro, minha existência; e pela sucessão de minhas maneiras de ser, percebo que tenho duração. Assim, era preciso que esse eu variasse a cada momento, com o risco de ser trocado por um outro que me era doloroso. [...] Quanto mais compare minhas maneiras de ser, mais sensível é-me o gozo ou o sofrimento. O prazer e a dor continuam a disputar minha atenção: ambos desenvolvem todas as minhas faculdades; formo hábitos apenas porque obedeço a eles, e não vivo senão para desejar ou temer” (CONDILLAC, 1993, p. 235). “Sem o prazer, nossa estátua nunca teria a vontade de se mover; sem a dor, ela se locomoveria com segurança e inevitavelmente morreria. É preciso, pois, que ela esteja sempre exposta a sensações agradáveis ou desagradáveis. Tal é o princípio e a regra de todos seus movimentos. O prazer a liga a esses objetos, impele-a a lhes dar toda a atenção de que é capaz e a formar sobre eles ideias mais exatas. A dor a afasta de tudo o que pode prejudicá-la, torna-a ainda mais sensível ao prazer, leva-a a adotar os meios de gozá-lo sem risco e lhe dá lições de habilidade; numa palavra, o prazer e a dor são seus únicos mestres” (CONDILLAC, 1993, p. 134).

⁷ Com base em sua visão empírico-sensualista do conhecimento, D'Alembert via também a matemática como a mais abstrata das ciências da natureza, dotada do poder de fundamentar todas elas. Naquela época, o sistema formado pelas ciências da natureza era fundamentado nas leis da geometria euclidiana. Entretanto, d'Alembert contestou este fundacionismo geométrico e substituiu-o por um outro de natureza algébrica. Ele via a álgebra como uma língua artificial de cujas leis genéricas e abstratas poderiam ser deduzidas as leis das demais ciências explicativas da natureza (PATY, 2005, p. 172). Assim, ao delegar à álgebra o poder de traduzir concisamente o suposto desejo de ordem da natureza, ele retirou o suporte físico-espacial da physis e o substituiu por um suporte linguístico. Entretanto, ainda que tivesse de fato percebido o potencial analítico fundante e mais elementar da “nova língua algébrica” para traduzir a própria geometria sintética, este potencial da “nova língua” ainda se devia, bem mais, ao seu poder de abstração empírica, isto é, ao seu poder de traduzir concisamente o suposto desejo de ordem da natureza, bem como as leis que governavam as relações espaciais dos objetos no espaço físico

explicar esta passagem. As explicações têm origem num mito⁸ que narra as aventuras de Pigmaleão, um escultor solitário que se apaixona pela estátua de mármore de uma mulher que ele havia esculpido. O desejo que ela lhe desperta é tão intenso, que a deusa Vênus aparece e dá vida à estátua. Mas, para Diderot, a passagem do mármore à animalidade não era um presente dos deuses. Era um processo cíclico contínuo de transformações orgânicas da matéria⁹. Ele queria convencer d'Alembert disso¹⁰. E o fez

real. No início da era moderna, Galileu – e, depois dele, também Descartes e Newton – já havia reintroduzido, no campo científico do mundo europeu, o ideal pitagórico de matematização dos fenômenos naturais, iniciativa que foi por ele expressa através do seu famoso aforismo de que “o livro da natureza se acha escrito em linguagem matemática”. Entretanto, segundo Paty (2005, p. 145-146), a concepção linguística da matemática, defendida por d'Alembert, se diferenciava das de Galileu, Descartes e Newton no que se refere ao ramo da matemática que poderia melhor prestar este serviço de tradução do “desejo de ordem” da natureza. Para d'Alembert, não se tratava mais da geometria, mas, sim, da álgebra. Para ele, o desenvolvimento da geometria analítica por parte de René Descartes – que, em grande medida, havia atestado a potencialidade da linguagem artificial então nascente da álgebra, a qual não mais se assemelhava à retórica verbal das diferentes línguas nativas - para realizar uma tradução analítica ou algébrica dos problemas geométricos e dos seus métodos sintéticos de resolução, havia evidenciado um novo modo de se ver a matemática, não mais como sinônimo de “geometria”, mas, sim, como uma “ciência das relações genéricas e abstratas”, isto é, como uma aritmética abstrata generalizada.

⁸ Baseamo-nos no mito de Pigmaleão, tal como o conta Ovídio em Metamorfoses, (OVÍDIO, 2007, X, 250-253; IBERTIS, 2014, p. 7). Quanto à polêmica que se instaurou em relação à acusação de plágio, logo após Condillac ter publicado o seu Tratado das Sensações, Ibertis esclarece que tanto Diderot, em sua Carta sobre surdos e mudos, de 1751, quanto Buffon, em sua História da Natureza, de 1749, já haviam sugerido a tese da constituição do pensamento, do conhecimento e da subjetividade a partir da contribuição isolada ou combinada dos sentidos (IBERTIS, 2014, p. 12-13).

⁹ Segundo Marilena Chauí (DIDEROT, 1979, p. 20-21), “Diderot não interpreta a natureza como um sistema puramente físico (como os demais materialistas de sua época), mas como um sistema orgânico e biológico, dentro do qual é fundamental a hipótese de sensibilidade da matéria. Tanto a matéria inorgânica quanto a organizada, isto é, os seres vivos, são vistas como capazes de sensibilidade. Postulando o movimento e a sensibilidade como inerentes a toda matéria, Diderot supunha que se poderia explicar toda a cadeia de fenômenos naturais, tanto físicos quanto mentais. Tudo o que a natureza contém seria produto de matéria em movimento, submetida a processos de fermentação produzidos pelo calor”. Seguindo esta linha interpretativa, penso que a filosofia materialista de Diderot poderia melhor ser vista como um naturalismo vitalista que propõe uma solução de continuidade entre natureza e cultura humana, bem como entre natureza, pensamento, sensibilidade e subjetividade humanas, uma vez que Diderot não vê a natureza meramente como physis inorgânica, mas também como um organismo dotado de sensibilidade, movimento, transformação e vida evolutiva.

¹⁰ Mesmo que envolvido por um certo ceticismo, d'Alembert, segundo Paty (2005, p. 180-181, itálicos do autor), “parece ter-se inclinado mais nitidamente na direção de uma posição materialista, bastante próxima da que Diderot expôs em *O sonho de d'Alembert*. Ele o afirmou claramente em escritos de caráter privado, como certas cartas a Frederico II. “A matéria é incrível, por conseguinte, criada, por conseguinte eterna”, considerava ele. E prosseguia, considerando que a inteligência e o desígnio que se manifestam no mundo encontram-se de tal modo unidos à matéria que é impossível distingui-los dela e, consequentemente, “a experiência parece-me provar invencivelmente a materialidade da alma”. E se “o mais simples raciocínio prova que há um ser eterno”, esse Deus não pode ser senão material, ele “não é senão a matéria enquanto inteligência”, o que coincidia com a definição de materialismo dada por Diderot na Encyclopédie. Mas isso não significa, para ele, que tivesse sido dada a última palavra, pois o problema ontológico da natureza (da essência) da matéria continuava para sempre insolúvel. Tudo o que se podia dizer era, simplesmente, que a matéria existe. [...] O materialismo tardio de d'Alembert permanecia aberto e fundamentalmente impregnado de ceticismo”.

em três textos dialógicos ficcionais¹¹. Ouçam um trecho de um desses diálogos¹²:

D'ALEMBERT — Que diferença há entre homem e estátua, entre mármore e carne?

DIDEROT — Muito pouca. Da carne se faz mármore e do mármore se faz carne.

D'ALEMBERT — Mármore não é carne. Não há relação entre a organização interna de ambos. O cinzel do mais hábil estatuário não produz sequer uma epiderme. Não permite que um corpo passe do estado de sensibilidade inerte ao de sensibilidade ativa.

DIDEROT — Isso ocorre quando você come. Ao comer, você retira o obstáculo que impede que a sensibilidade do alimento atue. Você assimila o alimento e o converte em carne sensível. Você animaliza o alimento. O mesmo se dá com o mármore. É maior a distância do mármore a um ser sensível do que deste a um ser que pensa.

D'ALEMBERT — Concordo! Mas, o ser sensível não é ainda o ser pensante.

O que Diderot está dizendo é que é um impulso vital¹³ – e não abstrações sensíveis – que permite a passagem da matéria inanimada à animalidade, e desta à racionalidade

¹¹ Os títulos desses diálogos são, respectivamente: *Diálogo entre d'Alembert e Diderot* (DIDEROT, 1979a); *O sonho de d'Alembert* (DIDEROT, 1979b) e *Continuação do diálogo* (DIDEROT, 1979c). No primeiro desses textos, dialogam entre si apenas Diderot e d'Alembert. No segundo, os interlocutores são d'Alembert, o médico Bordeu e a senhorita de l'Espinasse. E, no último, apenas Bordeu e a senhorita de l'Espinasse. Segundo Guinsburg, o tradutor desses textos para o português, “os diálogos pertencem ao que de mais imaginativo produziu a especulação filosófica de Diderot. Só foram publicados em 1830, mas datam de 1769. O fato se deve, provavelmente, menos à irritação da senhorita de l'Espinasse, que exigiu, por meio de d'Alembert a destruição dos originais, do que ao filósofo mesmo, atemorizado com a própria ousadia” (GUINSBURG, in DIDEROT, 1979a).

¹² Passagem abreviada e adaptada para fala, extraída do *Diálogo entre d'Alembert e Diderot* (DIDEROT, 1979a, pp. 205-208).

¹³ Diderot era adepto do vitalismo da Escola de Montpellier. Mas ele defendia um vitalismo materialista de natureza organicista de acordo com o qual a noção de vida se afastava tanto daquela na qual a inseria a analogia do universo como máquina instaurada pelo mecanicismo cartesiano, quanto da visão idealista sobrenatural instaurada pelo cristianismo. No verbete “vida” – que aparece no Volume 17 da *Encyclopédie*, filiado ao campo da Fisiologia – Jaucourt a ela se refere do seguinte modo: “Em Fisiologia, vida é o oposto da morte, que é a destruição total dos órgãos vitais, sem que estes possam se restabelecer, de sorte que o mínimo de vida é aquele do qual nada se pode privar sem que advenha a morte. Vê-se que nesse estado delicado é difícil distinguir o vivo do morto; mas, tomando-se aqui o nome vida na acepção comum, defino-a como um movimento contínuo de sólidos e fluidos em todo corpo animado. [...] É suficiente dizer aqui que esse movimento resulta da dissipação das partes aquosas, móveis, fluidas; e que todo o resto se torna impróprio para a circulação, e obstrui os vasos mesmos. [...] A Fisiologia demonstra que a máquina se destrói a si mesma por nuances, sem que se possa impedi-lo por qualquer remédio que seja [...]” (DIDEROT; D'ALEMBERT, 2015, Volume 3, Ciências da Natureza, p. 310).

e à imaginação¹⁴. D'Alembert resiste. Ele era um físico-matemático afeito à razão¹⁵. E Diderot, um artista afeito à imaginação.

D'Alembert estudava o problema das cordas vibrantes:

Pensem em um cravo. Pressionem uma de suas teclas. A tecla excita a corda. A corda vibra o ar. O ar produz onda sonora. A onda se propaga na corda. E o tempo passa. A vibração decresce até extinguir-se. D'Alembert descreveu algebricamente essa variação. A equação da onda tinha um número infinito de parcelas. Uma série convergente infinita. O que o levou à demonstração do teorema fundamental da Álgebra, aos critérios de convergência de séries e às derivadas parciais. À análise infinitesimal de Newton e Leibniz. À normatização dos modos como as coisas fluem. Ao controle de tudo que flui. Que o levou à mecânica dos fluidos. Que o levou à Academia de Ciências de Paris. Por acreditar que tudo que é fluido vibra, como uma corda vibrante.

Então, Diderot tentou convencer d'Alembert assim¹⁶:

Caro amigo: você não vê semelhança entre o modo como pensamos e o modo como

¹⁴ Em *O sonho de d'Alembert* (DIDEROT, 1979b), Diderot afirma que todos os seres vivos – inclusive os humanos, que são capazes de resolver problemas físico-matemáticos, tais como aqueles que haviam sido resolvidos pelo próprio d'Alembert – resultam de aplicações sucessivas de pontos vivos, um sobre os outros, a partir de uma mônada-embrião primordial que d'Alembert chamava “elemento”. Euclides, em *Os Elementos*, tinha partido de pontos sem extensão para construir o mundo material e extensível da natureza concebida como *physis*. Mas Diderot - diferentemente de Euclides e do modo como os gregos antigos concebiam a natureza – argumenta em favor da tese naturalista-vitalista cíclica de que, através de um impulso vital, os seres inorgânicos se transformam em seres orgânicos os quais, por sua vez, retornam, após a morte, ao estado de seres inorgânicos, porém, igualmente sensíveis e dotados de movimento interno. “Não estou enganado”, dizia Diderot: “No início, nada; depois, um ponto vivo... A este ponto vivo vem se aplicar um outro, e outro mais... e dessas aplicações sucessivas, resulta um ser uno...” (DIDEROT, 1979b).

¹⁵ Nos verbetes “Experimental”, “Geômetra” e “Geometria” da *Encyclopédie*, d'Alembert dizia que a matemática cumpria um papel indispensável na formação intelectual, caracterizando o espírito geométrico como metódico, racional e preciso. Nas palavras de d'Alembert (apud PATY, 2005, p. 154): “O espírito geométrico é o espírito de método e de precisão [...]. Que nasçam, se possível, geômetras entre [esses] povos [que se encontram sob o jugo do obscurantismo]; será uma semente que produzirá filósofos com o tempo e quase sem que se perceba”. Diderot, por sua vez, dizia que “o espírito de cálculo defendido por d'Alembert não passava de uma outra metafísica, que deveria ser refutada tanto quanto o espírito de sistema” (PATY, 2005, p. 152).

¹⁶ Sagaz, Diderot escolheu a alegoria adequada, a do cravo filósofo, para sensibilizar d'Alembert – que havia estudado o problema das cordas vibrantes – em relação ao seu argumento de continuidade orgânica entre a animalidade de um ser sensível e a racionalidade de um ser pensante. Tal problema consistia em investigar e descrever algebricamente o modo como vibra uma corda esticada de um instrumento musical presa em suas duas extremidades, isto é, o modo como varia a velocidade de uma onda transversal que se propaga em uma corda homogênea em função do tempo. Em outras palavras, trata-se de determinar a equação da onda gerada pelo movimento vibratório da corda. Tal movimento não pode ser descrito por uma única função, mas sim por uma soma ou série de funções trigonométricas diferentes, o que levou d'Alembert ao estudo das séries convergentes, bem como ao estudo das derivadas parciais. A alegoria do cravo filósofo está baseada em uma outra que estabelece uma relação entre o modo como as fibras dos órgãos dos seres humanos participam da produção do pensamento e o modo como as cordas vibrantes sensíveis de um cravo produzem uma ária. Com base nessas duas alegorias, a argumentação de Diderot que se segue no corpo do texto está baseada em (DIDEROT, 1979a, p. 212-217), bem como no instigante texto de David F. Camargo (CAMARGO, 2014).

vibram as cordas de um cravo, quando excitadas por uma ária composta pela natureza? Não vê semelhança entre o modo como as cordas do cravo vibram e o modo como as fibras dos órgãos de nossos corpos produzem o pensamento? Uma corda vibrante ressoa por muito tempo após ser tocada. E enquanto ressoa, o nosso pensamento se libera e se concentra em outro fenômeno. E uma corda que vibra ao lado de outras transmite a sua vibração para as outras, que passam a vibrar num fluxo sonoro contínuo. O mesmo ocorre com nossas ideias, quando pensamos. Elas se conectam e ecoam umas nas outras produzindo o pensamento. Se é assim com as cordas, inertes e separadas do cravo, por que também não é assim com as fibras contínuas e sensíveis do corpo humano?

Diderot está dizendo a d'Alembert que o pensamento não se produz por abstração, mas por imitação fiel, pela nossa sensibilidade, de árias compostas pela natureza. E a imaginação artística, por imitações ficcionais dessas árias. É como se o cravo de Diderot, ao passar da prova de um teorema à modelação de uma estátua, passasse – não de um processo de maior a um de menor abstração –, mas de uma cópia fiel a uma desfigurada da partitura de uma ária. Assim, razão e imaginação, Diderot e d'Alembert, seriam as duas faces de uma mesma moeda¹⁷.

D'Alembert morreu em 1783. Diderot, no ano seguinte. Nenhum deles assistiu às desfigurações de seus sonhos pelo debate político pós-iluminista relativo ao problema da organização da educação pública.

Diferentes itinerários estavam abertos. O materialismo de Diderot não ecoou naquele

¹⁷ Com base em sua crença vitalista de que o movimento interno dos seres vivos é proporcionado por um impulso vital, Diderot rompe com a distinção entre razão e imaginação. O impulso vital natural de que ele fala é distinto da noção de “energia” dos cientistas naturais. E seriam os efeitos de tal impulso sobre as cordas sensíveis do cravo que desbloqueariam e impeliriam suas cordas a porem-se em movimento vibratório. A sensibilidade não pode operar sozinha. Ela precisa ser afetada pelas impressões externas provindas da natureza para que o cravo memorize silenciosamente os efeitos dessas impressões. Essa memória é a imaginação do cravo. É a natureza ativa e criadora que tem o poder de compor e tocar as árias que afetam a sensibilidade do cravo. Mas se todo o trabalho é feito pela natureza, como explicar a origem de uma imagem fantasmática, de uma visão onírica ou de uma ária fantasiosa que não são obras da natureza? É que, para Diderot, o cravo seria dotado de um poder interno de modificar algumas árias compostas pela natureza e que já haviam sido memorizadas por ele. O cravo, agindo como se fosse um ator talentoso, porém charlatão, decompõe e recompõe pedaços de uma ária já memorizada, produzindo, desse modo, uma ária ficcional, jamais composta pela natureza. Assim, uma ária composta pela natureza difere de uma ária ficcional que é obra da imaginação, isto é, do “charlatão talentoso”. Mas quem é este ator charlatão e o que explicaria o seu talento? O que explicaria a capacidade humana da imaginação? Diderot responde: a imaginação é obra de um instinto racional que inventa árias ficcionais por transgressão ou desfiguração miméticas de árias produzidas pela natureza. Ela requer dos humanos que sejam artistas, isto é, “atores charlatões” desfiguradores do mármore bruto e das “puras” árias tocadas pela natureza. A imaginação é a capacidade racional de transfiguração artístico-ficcional dos efeitos miméticos da natureza sobre a sensibilidade humana. E daí, razão e imaginação se engendraram mutuamente, de modo que nem o matemático d'Alembert existiria sem o artista Diderot e nem o artista Diderot sem o matemático d'Alembert. Foi este o sonho “moderno” de d'Alembert dormido pelo sonho “não moderno” de Diderot (DIDEROT, 1979a; DIDEROT, 1979b; CAMARGO, 2014).

debate. A perspectiva empírico-hedonista de Condillac levou a um liberalismo político utilitarista que sobreviveu só no plano discursivo. Triunfou a ética liberal do “a cada um segundo as suas capacidades naturais” de Locke¹⁸. Mas ele teve que contar com a ajuda de Kant. No livro *Sobre a Pedagogia*, Kant¹⁹ disse coisas do tipo: “A disciplina transforma a animalidade em humanidade e impede o homem de desviar-se da humanidade, através de suas inclinações animais. A disciplina deve conter o homem para que ele não se lance ao perigo como um animal feroz, ou como um estúpido. É a disciplina que tira do homem a sua selvageria; a instrução, ao contrário, é a parte positiva da educação”.

Ouviram bem? Kant está identificando a animalidade com a selvageria, com a forma de vida dos animais que vivem longe da vida civilizada da cidade. Ele fez do animal o antimodelo ético-político do qual toda a educação escolar civilizatória deveria se afastar. Ele cindiu a natureza: natureza humana *versus* e *contra* a natureza não humana. Viu a educação como cultivo da natureza humana. E a natureza não humana como um mundo hostil, passivamente aberto à inesgotável exploração humana.

Kant foi um mau leitor da *Encyclopédie*²⁰. Ele humanizou e civilizou o sonho naturalista nômade de Diderot²¹. Torceu-o e distorceu-o em favor dos humanos. Ele inverteu e hierarquizou a relação entre carne e mármore, animalidade e humanidade, natureza e cultura.

¹⁸ Em oposição ao lema em vigor do “a cada um segundo a sua origem social”, também Diderot e d’Alembert contrapunham o lema do “a cada um segundo as suas capacidades e talentos”. Para Diderot, a distribuição da fortuna deveria se dar proporcionalmente à engenhosidade e aos talentos individuais. Por sua vez, D’Alembert defendeu que o mérito é um dos poucos bens que não se pode comprar e o único meio honesto para se fazer fortuna e capaz de justificar uma “nova nobreza”. Esta sua atitude se encontra manifesta no prefácio que ele escreveu ao terceiro volume da *Encyclopédie*, no qual ele declarou que a *Encyclopédie* deve tudo aos talentos, nada aos títulos; ela é a história do espírito humano, e não a da vaidade dos homens. A passagem completa é expressa do seguinte modo: “Não se encontrará nesta obra a genealogia das grandes famílias, mas a genealogia das ciências, mais preciosa para quem sabe pensar [...]. Também não se encontrará a descrição detalhada de cada aldeia, como certos eruditos se dão ao trabalho de fazê-lo hoje em dia, mas uma notícia sobre o comércio e as cidades principais [...]. A *Encyclopédie* deve tudo aos talentos, nada aos títulos; e [...] é a história do espírito humano, não a vaidade dos homens” (D’ALEMBERT, apud PATY, 2005, p. 195).

¹⁹ (KANT, 1999, p. 12-13).

²⁰ Segundo Paty, “Kant era leitor dos artigos da Encyclopédie, obra que fazia parte de sua biblioteca”. Ainda segundo este autor, embora d’Alembert tenha deixado em aberto o problema relativo à natureza do espaço e do tempo, Kant não hesitou em defini-los como formas a priori da sensibilidade (PATY, 2005, p. 211-212).

²¹ A caracterização do materialismo de Diderot com o adjetivo deleuziano “nômade” – pois foi Gilles Deleuze quem empregou o mesmo adjetivo para caracterizar a “contrafilosofia” de Nietzsche – vem do filósofo francês Stéphane Pujol, em um texto intitulado *Diderot ou o pensamento nômade* (PUJOL, 2015). Com isso, Pujol pretende destacar “a capacidade de Diderot de explorar novos horizontes de pensamento, sua vontade de abolir as fronteiras entre as disciplinas e os discursos. É preciso entender também uma maneira de se deslocar de uma ideia a outra, de uma posição a outra, de interrogá-las a cada vez sob uma nova luz, segundo uma perspectiva ao mesmo tempo crítica e autocritica. De fato, nomadismo e dialogismo estão ligados entre si. Se a reflexão de Diderot apresenta uma forte dimensão dialógica, não é apenas porque ela convoca a figura de interlocutores múltiplos nas obras que recusam todo discurso de autoridade, mas também porque é capaz de estabelecer o diálogo consigo mesma, de se desdizer, de se refutar” (PUJOL, 2015, p. 45).

Já Comte, outro mau leitor da *Encyclopédia*, classificou, separou e hierarquizou os saberes. E produziu a mais dogmática e duradoura matriz organizacional, científico, classificatória, disciplinar, evolutiva, etapista, meritocrática e propedêutica dos saberes, que selou globalmente o destino dos sistemas nacionais de educação pública. Até hoje, esta matriz fascina os reformadores de currículos.

Elá prevaleceu até mesmo na República Soviética. No livro *Materialismo e empiriocriticismo*²², Lênin apresentou d'Alembert como um matemático reconhecido, mas como um “materialista inconsequente”. E Diderot como “um materialista ateu, com ideias dialéticas profundas, mas *metafísico*²³”. Criticou d'Alembert por ter ele superestimado o papel da sensibilidade na passagem da matéria sensível ao pensamento racional. Censurou Diderot por ter postulado um misterioso impulso vital inerente à natureza para justificar a passagem. Lênin acreditava que, um dia, uma nova teoria da matéria iria explicar científicamente a passagem, isto é, explicar como os humanos se tornariam propriamente humanos²⁴. Ele mantinha uma dupla fé: fé na necessidade de explicar e fé na científicidade e na materialidade da explicação.

Mas o próprio Marx havia dito – no seu *Miséria da filosofia*²⁵ – que estava de saco cheio de explicações. Que os filósofos da natureza estavam preocupados em explicar o mundo, quando o problema maior era o de como transformá-lo. Marx sabia que revoluções não dependiam de explicações, científicas ou não, do modo como a natureza opera. Wittgenstein disse coisa parecida no aforismo: “Se queremos lutar, lutemos! Se queremos ter esperança, tenhamos esperança! Podemos lutar, ter esperanças e até mesmo acreditar, mas sem acreditar cientificamente”(Wittgenstein, 2000, p. 92).

Mas o desejo de explicar foi mais forte. Levou os materialistas dialéticos a tocarem as árias filosóficas de Kant e Hegel no cravo de Diderot. O que ouvimos foi um modelo

²² (LÊNIN, 1982).

²³ Lênin usa o termo metafísico como sinônimo de anti-dialético (LÊNIN, 1982, p. 35).

²⁴ Segue um trecho da argumentação de Lênin: “A palavrinha “elemento”, que muita gente ingênua toma por alguma novidade e alguma descoberta, de fato apenas embrulha a questão por meio de um termo que não diz nada e que cria a falsa aparência de uma solução ou de um passo em frente. Esta aparência é falsa, porque de fato falta ainda investigar e investigar de que maneira a matéria que pretendamente não tem quaisquer sensações se relaciona com a matéria composta dos mesmos átomos (ou elétrons) e que ao mesmo tempo possui a capacidade claramente expressa de sentir. O materialismo coloca claramente a questão ainda não resolvida, e deste modo incita à sua resolução, incita a novas investigações experimentais. O machismo, isto é, uma variedade de idealismo embrulhado, obscurece a questão e desvia-a do bom caminho por meio de um oco truque verbal: o elemento” (LÊNIN, 1982, p. 35, itálico do autor).

²⁵ O *Miséria da filosofia* termina com o seguinte aforismo de Jorge Sand: “Lutar ou morrer; a luta sangrenta ou o nada. Eis o dilema inexorável” (MARX, 1976, p. 166).

normativo, genérico, uniforme, dialético e evolutivo das reações da natureza às ações humanas. Uma outra metafísica da natureza seduzida pela encyclopédia positivista de organização dos saberes.

A palavra grega “encyclopédia” significa “educação geral”. O latim medieval a traduziu como “encadeamento circular dos saberes”. D’Alembert e Diderot deram à sua *Encyclopédia* o subtítulo: *Dicionário razoado das ciências, das artes e dos ofícios*²⁶. “Dicionário razoado” significa: aquele que esclarece, toma partido e argumenta. Ele foi escrito por 140 estudiosos de uma sociedade de letrados. Eram mais de 70.000 verbetes, em 18 volumes de textos e 11 de pranchas, que cobriam todos os domínios do saber: as letras, as artes, a matemática, a química, a física, a medicina, as humanidades, a sociedade, a política, as técnicas artesanais e industriais.

Mas Diderot e d’Alembert não organizaram os verbetes em disciplinas ou áreas, mas em ordem alfabética²⁷. Para eles, a melhor forma do leitor esclarecer-se sobre um saber seria deixá-lo percorrer por conta própria diferentes itinerários no dicionário, como se fossem ramos de uma árvore. A organização dicionarizada dos saberes rompe com categorias dicotônicas e hierárquicas, tais como: saberes teóricos versus saberes práticos; saberes gerais versus especializados; saberes intelectuais versus manuais ou mecânicos; saberes básicos ou fundamentais versus saberes derivados. A *Encyclopédia* de fato respeitou a livre escolha de seus leitores na elaboração de seus itinerários formativos.

Entretanto, foi a encyclopédia positivista comteana que orientou o processo civilizatório de escolarização pública de grande parte dos Estados nacionais do mundo moderno. Por sua vez, a constituição jurídica destes Estados nacionais se deu com base na matriz política do liberalismo meritocrático²⁸. Tal matriz, agora no seu formato neoliberal, não é senão um catecismo científico, mercadológico, produtivista, concorrencial, predatório, neocolonizador, racista e excludente, orientado para a realização de uma avassaladora doutrinação de massas. O neoliberalismo²⁹, mesmo sendo uma religião imperialista,

²⁶ No ano de 2015, a Editora da Unesp publicou a primeira tradução brasileira parcial, em 5 volumes, da *Encyclopédie*, ou *Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, sob a organização de Pedro Paulo Pimenta e Maria das Graças de Souza (DIDEROT; D'ALEMBERT, 2015).

²⁷ Uma discussão esclarecedora acerca do modo de organização dos verbetes na *Encyclopédia* é feita por Franklin de Mattos (MATTOS, 2015) no volume 1 da tradução brasileira da Encyclopédia.

²⁸ Acerca da constituição mútua de processos de escolarização, meritocracia e matemática, consultar a esclarecedora tese de doutorado de Alexandre Silva, intitulada *Meritocracia, educação e matemática: um estudo relacional* (SILVA, 2013).

²⁹ De acordo com Dardot e Laval (2016, p. 16, itálicos nossos), “o neoliberalismo não destrói apenas regras, instituições,

fundamentalista, secular e belicista, se supõe neutro, imparcial, apartidário, laico e irreligioso³⁰.

Ignorando a educação escolar como um direito político de todos os cidadãos, a cartilha liberal-mercadológica da reforma do ensino médio insiste em tomar partido pela falida ideologia da inclusão social e da salvação individual pela escola. No dia 09 de agosto de 2017, o ministro da Educação, Mendonça Filho³¹, no lançamento da cartilha do “novo” Ensino Médio em Brasília, explicou o propósito que orientou a reforma: “Quase 2 milhões de jovens estão excluídos do mercado, marginalizados ou sendo presa fácil para as drogas, e há uma consciência plena de toda a sociedade de que não há caminho para o desenvolvimento que não passe pela educação”.

Caros estudantes: eles querem impor a vocês, a seus pais, a professores, a formadores de professores e a todos os cidadãos o velho alfabeto de um neocatecismo colonizador, de uma neocartilha civilizatória neoliberal. Eles liberalizaram o eco da voz de Diderot que prenunciou o poder da educação para a reforma da sociedade. Mas Diderot via a educação como um direito político dos cidadãos³². E não como um reformatório filantrópico de combate à criminalidade e à degeneração social. Esta era a crença de Comte. Assim, eles continuam vendendo a escola como um reformatório penitenciário; nós,

direitos. Ele também produz certos tipos de relações sociais, certas maneiras de viver, certas subjetividades. Em outras palavras, com o neoliberalismo, o que está em jogo é nada mais nada menos do que a forma de nossa existência, isto é, a forma como somos levados a nos comportar, a nos relacionar uns com os outros e com nós mesmos. O neoliberalismo define certa norma de vida nas sociedades ocidentais e, para além delas, em todas as sociedades que as seguem no caminho da “modernidade”. Essa norma impõe a cada um de nós que vivemos num universo de competição generalizada, intima os assalariados e as populações a entrar em luta econômica uns contra os outros, ordena as relações sociais segundo o modelo do mercado, obriga a justificar as desigualdades cada vez mais profundas, muda até o indivíduo, que é instado a conceber a si mesmo e a comportar-se como uma empresa”.

³⁰ Segundo o filósofo e ativista político britânico Rupert Read, “existe pelo menos uma religião que não pode ser defendida, qual seja, o próprio liberalismo político. Na verdade, ao insistir em sua própria prioridade, o liberalismo político é um fundamentalismo “secular”. Seu caráter pseudo-irreligioso oculta seu alcance absolutamente imperial, sua (re)concepção abrangente da totalidade da vida humana [...]. A reivindicação liberalista de neutralidade, que fez com que a filosofia política liberal parecesse a única alternativa disponível no mundo acadêmico contemporâneo de língua inglesa, é uma farsa ideológica que oculta a sua ambição, hoje totalmente globalizada, pelo domínio político e espiritual. Sendo assim, eu rejeito – provavelmente por uma questão de convicção religiosa – o liberalismo como algo profundamente perigoso e autocontraditório” (READ, 2009, p. 55).

³¹ (<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=53001>).

³² Ver a este respeito o capítulo 2 – intitulado “Diderot e o sentido político da educação matemática” – do excelente livro de Maria Laura Magalhães Gomes (GOMES, 2008), no qual a autora situa as ideias de Diderot no contexto de seu projeto político da reforma de uma sociedade em desordem: “Na proposta pedagógica do filósofo da Encyclopédie, não se pode perder de vista a proximidade entre os saberes – primordialmente os científicos e técnicos – e os ideais democráticos: não existe verdadeira democracia sem povo instruído. Ao mesmo tempo, uma nação não progride em nenhum sentido se o Estado não proporcionar essa instrução a todas as classes sociais” (GOMES, 2008, p. 98).

os professores, como policiais-reformadores; e vocês, estudantes, como potencialmente delinquentes. Foi com tal espírito redentor que a primeira reforma da educação escolar da velha república foi proclamada por Benjamin Constant³³. E será com este mesmo espírito que a educação da Nova República, com seus itinerários funerários, será enterrada. Espero que vocês, amigos, não desejem resistir à enciclopédia desta última educação moderna, ressuscitando a enciclopédia de nossa primeira educação moderna. É preciso agir e reagir de forma não moderna!

No livro *Jamais fomos modernos*³⁴, Bruno Latour vai nessa direção. Pensem na circulação de veículos em uma rodovia. O que vocês veem, diz ele, não são nem humanos agindo diretamente sobre a natureza e nem não humanos reagindo às ações humanas com base em leis naturais. O que vocês veem são seres híbridos: por um lado, automóveis, isto é, seres não humanos humanizados pelas ações e intenções dos motoristas; por outro lado, motoristas, isto é, humanos transformados em não humanos pela energia física proporcionada pelos combustíveis³⁵. Híbridos são seres ao mesmo tempo naturais e culturais, co-produzidos por humanos e não humanos. Coisas do tipo: o buraco na camada de ozônio, o aquecimento global, a bomba demográfica, a bomba termonuclear etc. Para Latour, humanos e não humanos agem e reagem, ao mesmo tempo, como sujeitos e como objetos. Vamos ouvi-lo:

No jornal, leio que o buraco na camada de ozônio aumentou perigosamente. Passo dos químicos que lidam com a alta atmosfera para os executivos da Monsanto, que estão modificando suas linhas de produção para substituir os clorofluorcarbonetos, acusados de crime contra a ecosfera. Mais à frente, é a vez dos chefes de Estado dos países industrializados se meterem com química, refrigeradores e gases inertes. Leio que os meteorologistas não concordam mais com os químicos e falam de variações cíclicas. Os industriais não sabem o que fazer. Será preciso esperar ou é tarde demais? Mais abaixo, os países do Terceiro Mundo e os ecologistas metem sua colher e falam de tratados internacionais, direito das gerações futuras, direito ao desenvolvimento e

³³ Decreto nº 981, de 8 de novembro de 1890.

³⁴ (LATOUR, 2013).

³⁵ Este modo de Latour conceber os seres híbridos se inspira no seguinte ponto de vista de Levi-Strauss: “Não se trata mais da operação de um agente sobre um objeto inerte, nem da reação de um objeto, promovido ao papel de agente, sobre um sujeito que se teria despossuído em favor do objeto sem nada pedir-lhe em retorno, ou seja, situações envolvendo, de um lado ou do outro, uma certa dose de passividade: os seres em presença se defrontam ao mesmo tempo enquanto sujeitos e objetos; e, no código usado por eles, uma simples variação na distância que os separa tem a força de um exorcismo mudo”(LEVI-STRAUSS, 1962, p. 294, apud LATOUR, 2013, p. 54-55, itálicos nossos).

moratórias. O mesmo artigo mistura reações químicas e reações políticas. Um mesmo fio conecta a mais esotérica das ciências e a mais baixa política, o perigo mais global e as próximas eleições. (LATOUR, 2013, p. 7- 8, itálicos nossos)³⁶.

Para Latour, saberes são produzidos em redes que costuram eventos inicialmente desconexos com fios que conectam atores humanos e não humanos de modos imprevistos. Para ele, os saberes são produzidos em rede independentemente das fronteiras que traçamos entre ciência e não ciência; ciências puras e tecnologias; ciências da natureza e ciências humanas, sociais e políticas.

Latour lamenta o descompasso entre o modo como, de fato, os saberes se produzem em rede e o modo como os modernos organizaram a investigação científica e a educação escolar em disciplinas puras. Ignorando os efeitos nefastos deste descompasso sobre a vida no planeta, os modernos dizem: “não misturemos o conhecimento, o interesse, a justiça, o poder, o global e o local, o humano e o não humano” (LATOUR, 2013, p. 7- 8).

É claro, amigos, que esta crítica implode o modelo de itinerários disjuntos da reforma do ensino médio, bem como políticas curriculares disciplinares, interdisciplinares ou científicas. Latour não acha que saberes sejam produzidos só por cientistas fechados em seus laboratórios e grupos de pesquisa. E nem só por humanos interagindo com humanos. A sua teoria do ator-rede não é uma teoria humanista do conhecimento. Ela não se baseia no modelo civilizatório evolucionista-darwinista que gerou relações assimétricas de poder entre humanos e não humanos. Ela não curtiu a ária marcial tocada por Darwin, no cravo de Diderot, em nome da natureza.

E então, amigos, um dia, a natureza traída resolveu vingar-se dos humanos. Escondeu-se na mais profunda da mais amazônica floresta e compôs uma ária diferente. Não uma ária marcial, imperial, colonial, clerical, laboral ou liberal. Mas uma ária canibal.

Foi isto o que sugeriu o antropólogo brasileiro Eduardo Viveiros de Castro num livro intitulado *Metáfísicas canibais: elementos para uma antropologia pós-estrutural*

³⁶ Latour acrescenta: “Portanto, tanto do lado da natureza quanto do lado do social, não podemos mais reconhecer as duas garantias constitucionais dos modernos: as leis universais das coisas, os direitos imprescritíveis dos sujeitos. O destino das multidões famintas, assim como o de nosso pobre planeta, encontram-se ligados no mesmo nó górdio que mais nenhum Alexandre virá cortar. Digamos, então, que os modernos quebraram. Sua Constituição podia absorver alguns contraexemplos, algumas exceções, até mesmo alimentava-se disto: mas torna-se impotente quando as exceções proliferam, quando o terceiro estado das coisas e o terceiro mundo se misturam para invadir em massa todas as suas assembleias. Como Michel Serres, chamo estes híbridos de quase-objetos, porque não ocupam nem a posição de objetos que a Constituição prevê para eles, nem a de sujeitos, e porque é impossível encurralar todos eles na posição mediana que os tornaria uma simples mistura de coisa natural e símbolo social [o que mostra] o quanto o pensamento selvagem nos é próximo”(LATOUR, 2013, p. 54, itálicos nossos).

(VIVEIROS DE CASTRO, 2015, p. 59-60). Ele inverteu a partitura da ária de Darwin. Ele disse que o que a natureza tocou no cravo de Diderot foi uma ária ameríndia, não mais moderna.

Os mitos ameríndios dizem que cada ser natural de uma determinada espécie – seja ele, um animal, uma planta ou um espírito – aparece como humano tanto para si mesmo quanto para os seres das demais espécies. É como se uma vaca, amigos, ao olhar para o “espelho da natureza”, enxergasse os leões, os peixes, as montanhas, as árvores, os humanos e a si mesma como humanos. É como se, transgredindo o mito do dilúvio, Noé só tivesse colocado em sua arca seres que compartilhassem com ele a humanidade, e não a animalidade.

Nesses mitos, a passagem da natureza à cultura não é um processo de diferenciação do humano a partir do animal, como sustentou Darwin. Ao contrário, os mitos contam como os animais foram perdendo os seus atributos humanos. E, assim, os não humanos aparecem como ex-humanos. E os humanos como ex-não-humanos. Tendo outrora sido humanos, os animais continuam a sê-lo, ainda que de uma maneira não evidente para nós.

No *manifesto comunista* (LASKI, 1978, p. 93-124), Marx e Engels falam do proletariado, da burguesia, da classe média, do lúmpen-proletariado, dos filósofos, dos literatos alemães, de luta de classes. Fala-se só de humanos explorando só humanos. Os animais não contam nem como seres de exploração, nem como seres de resistência, nem como seres de revolução³⁷. Consultem “códigos de ética” de fazendas leiteiras. Neles, fala-se em leis e direitos: direitos de comercialização, direitos dos fornecedores, dos clientes, dos trabalhadores. Até mesmo em direitos ambientais. Todos têm direitos: menos, é claro, as vacas. Já Diderot, em seu materialismo nômade, disse, literalmente, que não podia compreender “como d’Alembert se distingue de uma vaca”³⁸.

Infelizmente, amigos, esta afirmação vibrante emitida pelo cravo de Diderot ecoou nos tímpanos dos crentes capitalistas neoliberais como uma pedra que atirada n’água

³⁷ Não podemos nos esquecer do que nos disse Benedito Nunes acerca da oposição binária e da consequente hierarquização (em detrimento do animal, é claro) reestabelecida por Hegel entre o “animal” e o “espírito” ou a “consciência”: “Hegel, já no começo do século XIX, daria o segundo corte na relação de que estamos tratando, ao recuperar a consciência como espírito ou *Geist*. Dali por diante, o animal, no homem, só poderia ser o *bas-fond* do espírito, o objeto digno de uma zoologia demoníaca que assombraria, naquele século, o santo Antônio de Flaubert com visões lúbricas e animalescas. (Mais tarde ela daria lugar à zoologia fantástica de Jorge Luis Borges)” (NUNES, 2011, p. 200, itálicos do autor).

³⁸ Segundo Marilena Chauí (DIDEROT, 1979, p. 20-21), “como d’Alembert se distingue de uma vaca — escreve Diderot — eu não posso compreender inteiramente. Mas um dia a ciência explicará. Enquanto esse dia não chegava, tentou traçar a história do Universo desde o inconsciente até a vida espiritual”.

produz ondas concêntricas de mais-valias tendentes ao infinito. Vocês precisam saber que, particularmente, as vacas são animais que são submetidos a práticas brutais de violência em nome do aumento de produtividade do leite e da carne. Eles as engravidam todos os anos. A produção do leite deve ser contínua enquanto eles permitem que elas continuem vivas. O estupro das vacas é uma prática rotineira da indústria leiteira. Eles aprenderam rapidamente a calar as cordas vibrantes do cravo de Diderot, tornando-as insensíveis aos gritos das vacas impiedosamente estupradas pelo punho cerrado do braço humano ereto que vibra as fibras de suas entradas para delas extraírem a melodia do leite da mais-valia. As interações colaborativas entre humanos e não humanos, em todas as formas de vida, são reguladas por bioéticas políticas que os submetem a relações assimétricas de poder. Animais e trabalhadores diretamente envolvidos com a produção ocupam as mais baixas posições nessa assimetria. Aos trabalhadores humanos, eles impõem uma vida de intempéries, despojada de desejos, de direitos e de voz, que se equipara à vida nômade dos animais.

O filósofo Jacques Derrida escreveu um livro chamado *O animal que logo sou*. Nele, ele diz que “todos os filósofos – de Aristóteles a Lacan, passando por Descartes, Kant, Heidegger e Levinas –, todos dizem a mesma coisa: que o animal é privado de linguagem. Isto é, de resposta. Do direito e do poder de responder”³⁹.

Assim, amigos, eles impõem aos trabalhadores humanos o silêncio dos animais. Humanos e não humanos se tornam indistinguíveis, pois são igualmente exploráveis. Para a voz silenciosa e licenciosa da mais valia do capital, o silenciamento do humano se equipara ao silêncio do animal. Eles inventaram a oposição binária “humano versus não humano” para, em nome de uma suposta inferioridade dos não humanos em relação

³⁹ “Eis minhas hipóteses” – diz Derrida em *O animal que logo sou* – “com vistas a teses sobre o animal, sobre os animais, sobre a palavra animal ou animais. Sim, o animal, que palavra! É uma palavra, o animal, que os homens se deram o direito de dar. Eles se encontraram, esses humanos, a se dar essa palavra, mas como se eles tivessem recebido em herança. Eles se deram a palavra para dispor um grande número de viventes sob esse único conceito: o animal, dizem eles. E eles se deram essa palavra, concedendo-se ao mesmo tempo, a eles mesmos, para reservar-se, a eles os humanos, o direito à palavra, ao nome, ao verbo, ao atributo, à linguagem de palavras, enfim àquilo de que seriam privados os outros em questão, aqueles que se coloca no grande território do bicho: o animal. Todos os filósofos que interrogaremos (de Aristóteles a Lacan, passando por Descartes, Kant, Heidegger, Levinas), todos, dizem a mesma coisa: o animal é privado de linguagem. Ou, mais precisamente, de resposta, de uma resposta a distinguir precisa e rigorosamente da reação: do direito e do poder de “responder”. E pois de tantas outras coisas que seriam o próprio do homem. Os homens seriam em princípio esses viventes que se deram a palavra para falar de uma só voz do animal e para designar nele o único que teria ficado sem resposta, sem palavra para responder. O mal está feito há muito tempo e por muito tempo. Ele consistiria nesta palavra, ele se resumiria sobretudo nesta palavra, o animal, que os homens se deram, como na origem da humanidade, e se deram com o fim de se identificar, para se reconhecer, com vistas a ser o que eles se dizem ser, homens, capazes de responder e respondendo em nome de homens” (DERRIDA, p. 61-62).

aos humanos, legitimar a exploração tanto de humanos quanto de não humanos. Não surpreende, portanto, que a linguagem tenha sido o critério acionado pelos modernos para distinguirem-se superiormente dos animais. Afinal, os animais não falam! Mas, em favor deles, Wittgenstein disse: “Se um leão pudesse falar, nós, humanos, não entenderíamos” (WITTGENSTEIN, 1979, IF – Parte II, seção XI, p. 216). O que Wittgenstein quer dizer com isso é que o silêncio dos animais é apenas uma hipótese dos humanos. Hipótese que jamais poderá ser verificada ou refutada. Assim, os modernos acionaram um critério indecidível – e, portanto, ilegítimo – para se distinguirem superiormente dos animais.

Latour disse que nós, humanos modernos, jamais fomos realmente modernos, pois nunca nos atentamos para as consequências nefastas da separação radical entre natureza e cultura que promovemos em nossos discursos, em nossas investigações acadêmicas e na formação de vocês, caros estudantes. Mas, se nós, humanos, jamais deixamos de ser modernos, é preciso também dizer que jamais fomos humanos da mesma maneira.

Wittgenstein disse que não há uma essência de humanidade ou de animalidade⁴⁰. A humanidade não é o limite de um processo de humanização por distinção e afastamento da animalidade. E muito menos o limite ético desejável ou atingível de processos de escolarização. Então, lutar contra a exploração de humanos e não humanos por humanos não é fazer o discurso da humanização e nem o da desumanização, mas, sim, desconstruir a dicotomia humano versus não humano. Pois o discurso da humanização é o mesmo que o que reforça a superioridade do homem em relação ao animal. E também, porque “humano” não é algo que se é ou não se é, que se possa desejar ser ou vir a ser. “Humano” ou “não humano” não são propriedades essenciais ou empíricas de nenhum ser natural. São significantes linguísticos com os quais eles, humanos modernos, sonorizaram o silêncio dos animais.

Mas, quando eles falam em linguagem como coisa exclusiva de humanos, eles não falam dela como dela falou Wittgenstein, para quem linguagens só existem no plural⁴¹.

⁴⁰ Wittgenstein diz isso pelo seguinte aforismo: “Temos tendência para confundir a fala de um chinês com um gorgolejo inarticulado. Alguém que compreenda o chinês reconhecerá, no que ouve, a língua. Muitas vezes, não consigo, analogamente, distinguir num homem a humanidade (WITTGENSTEIN, 2000, p. 13).

⁴¹ Wittgenstein falou de linguagem não como uma totalidade unitária, mas como um conjunto ilimitado de *jogos de linguagem*, cada um deles visto como uma linguagem completa. Para ele, falar em linguagem é bem mais do que se falar simplesmente em um conjunto de línguas nativas. Nas *Investigações filosóficas*, ele recorreu a uma dupla analogia - teatral e lúdica - para desenvolver a mais potente e revolucionária imagem dinâmica de linguagem de que temos notícia e que efetivamente rompe com a dicotomia corpo versus mente reinstituída pela filosofia moderna a partir de Descartes. A analogia teatral nos sugere ver um jogo de linguagem como um jogo cênico-corporal. É como se um ou mais atores que participassem de uma performance teatral se comunicassem e se entendessem entre si através dos modos como os seus corpos agem ou operam com signos cujos significados

Como *jogos de linguagem*, isto é, modos de corpos humanos interagirem, não com uma totalidade abstrata que aprendemos a chamar “natureza”, mas com os corpos de outros seres naturais, orientados por regras entrelaçadas em formas comunitárias de vida.

Regras são acordos que humanos estabelecem entre si e com outros seres naturais para atingirem propósitos comunitários compartilhados. Em alguns jogos, as regras devem funcionar como padrões normativos, isto é, elas devem orientar, sem ambiguidade, o modo como os seres envolvidos no jogo devem interagir entre si para que o propósito do jogo seja inequivocamente atingido, pois só padrões normativos podem assegurar a reprodução do jogo, a perpetuação de sua memória.

Pensem num humano tecendo uma blusa. Isto só é possível se ele dispuser de seres naturais que possibilitem a tessitura: linhas e agulhas, mas também de um algoritmo ou padrão normativo para tricotar as linhas, negociado com agulhas, linhas e com outros humanos. Se seguido à risca, o padrão normativo lhe permitirá tecer a blusa desejada. Sem outros seres naturais e acordos estabelecidos com eles, humanos não teriam produzido nenhum jogo de linguagem. Todo jogo de linguagem é híbrido. Coprodução de humanos e outros seres naturais.

Sem outros seres naturais, humanos sequer falariam. Uma criança aprende a falar a sua língua deixando o ar vibrar as suas cordas vocais. Não segundo leis da natureza ou de sua sensibilidade; mas segundo regras de composição de um número finito de fonemas que a comunidade de falantes da sua língua, em tempos remotos, normatizou como significativos, com base em negociação com outros seres naturais. Falar uma língua é como o problema das cordas vibrantes de d'Alembert. É como se humanos e outros seres da natureza tocassem juntos uma ária no cravo de Diderot, orientados pela partitura de um jogo normativo de linguagem.

Uma criança que aprende a falar não precisa estar ciente das regras do jogo da fala. Ela confia nelas. Assim como nós, adultos, confiamos nas regras de jogos normativos de linguagem. Jogos normativos são híbridos intencionalmente inventados por humanos para funcionarem como padrões de correção de nossas interações com os demais seres naturais. Não há mais verdade ou certeza nessas interações do que o desejo de se eliminar completamente a ambiguidade dos processos humanos de comunicação e

são comunitariamente compartilhados pela forma de vida do teatro. Já a analogia lúdica nos sugere ver um *jogo de linguagem* de fato como um jogo - de futebol, de xadrez, de baralho ou outro qualquer – em que as ações e as significações das ações dos jogadores no jogo são orientadas (mas não determinadas) por regras entrelaçadas na forma de vida na qual o jogo se processa.

significação, por meio da instituição de padrões normativos compartilhados. É a crença comunitariamente compartilhada no poder normativo arbitrário de tais jogos que chamamos de certeza ou verdade⁴². E são tais jogos de linguagem que nomeamos “matemáticas”⁴³.

E assim, amigos, as matemáticas deixam de ser vistas como um zumbi pairando platonicamente entre a natureza e a cultura. Mais do que isso, elas descontroem todos os itinerários, incluindo-os em um único: o itinerário das práticas híbridas, cada uma delas vista como um saber-fazer-interativo entre seres naturais com os signos de um *jogo de linguagem* entrelaçado na bioética normativa de uma forma de vida⁴⁴.

⁴² Nas *Investigações Filosóficas* (1979, IF-372, p. 120), Wittgenstein expressa do seguinte modo a constituição e instituição de jogos de linguagem nas interações comunitárias entre humanos e demais seres naturais: “Refita: o único correlato na linguagem para uma necessidade natural é uma regra arbitrária. Ela é a única coisa que podemos extrair dessa necessidade natural em uma proposição”. Assim, ele nega uma relação empírica especular, mimética ou de outra natureza entre o signo e uma necessidade natural.

⁴³ Sob uma perspectiva wittgensteiniana, podemos ver e falar em “matemáticas” não mais como um domínio unitário de conhecimento, mas como um conjunto ilimitado e discreto de jogos de linguagem corporalmente encenados em diferentes formas de vida. A singularidade de tais jogos é que eles pré-definem o modo como humanos deveriam interagir com os demais seres naturais a fim de que propósitos humanos especificados sejam inequivocamente ou previsivelmente (probabilidade entre 0 e 1) atingidos. Isto significa que os ruídos ou as ambiguidades de significação que se manifestam nas interações comunicativas entre seres naturais envolvidos no jogo sejam eliminadas completamente ou reduzidas ao mínimo. Assim, a singularidade de tais jogos não se caracteriza nem pela espécie de seres naturais e/ou tipos de signos envolvidos no jogo e nem mesmo pela natureza das regras do jogo, mas sim, pela natureza dos propósitos humanos comunitários que orientam as interações dos jogadores. Um jogo de linguagem, diz Wittgenstein, não se joga apenas com regras; ele é também jogado com propósitos: “Vamos dizer que o significado de uma peça é o seu papel no jogo” (WITTGENSTEIN, 2009, PI-563). “O jogo, diríamos, não tem apenas regras, mas também um propósito” (WITTGENSTEIN, 2009, PI-564). Assim, duas pessoas jogando xadrez – isto é, agindo sobre as peças de madeira ou outros signos quaisquer que as substituam –, bem como pelas regras pré-definidas do jogo e pelo propósito do jogo (dar o xeque mate nas peças adversárias) não constituiria, a rigor, um jogo matemático de linguagem, porque não se pode, a não ser após um certo momento do jogo, pré-definir inequivocamente quem deverá vencer. O mesmo ocorre num jogo de tênis, ou num jogo esportivo qualquer, em que a imprevisibilidade ou o acaso não podem ser prévia e teoricamente calculados. A rigor, o imprevisível não pode ser eliminado de nenhum jogo de linguagem, pois mesmo os jogos normativos podem não contemplar os propósitos previamente determinados. Mas, se eles não contemplarem, não pombos em dúvida o jogo com suas regras e propósitos, mas sim, buscamos investigar as razões empíricas que teriam impedido a contemplação do propósito. Assim, para Wittgenstein, o caráter de inequivocidade, certeza ou precisão da matemática não advém nem de seu suposto caráter abstrato e genérico e nem de seu suposto poder fundante da física, como acreditava d'Alembert, mas sim, da natureza normativa dos jogos de linguagem matemáticos. A necessidade da matemática, para d'Alembert, advinha do seu poder de funcionar como uma espécie de espelho fiel de suspostas leis naturais. Já para Wittgenstein, a necessidade que garante a inequivocidade prévia e intencionalmente calculada dos jogos matemáticos de linguagem decorreria do desejo de comunidades humanas de se inventar linguagens que cumpram propósitos sociais normativos em suas formas de vida.

⁴⁴ Sob uma perspectiva wittgensteiniana, todo saber é sempre um saber fazer do corpo com os signos de um jogo de linguagem. Fazer algo com o corpo, mesmo sem nada falar (por exemplo, andar de bicicleta) é também estar encenando um jogo de linguagem, isto é, estar operando com signos. Entretanto, quando digo (ou escrevo) “estou andando de bicicleta”, eu não estou, na verdade, andando de bicicleta, mas sim, encenando um jogo estritamente verbal de linguagem, e portanto, também fazendo algo com o corpo – algo diferente de se andar de bicicleta –, de modo que, neste ato de fala, o meu corpo também faz algo, mas o faz operando exclusivamente com os signos verbais de uma língua. Nesse sentido, um ato de fala (numa determinada língua) sempre comporta um aspecto normativo e só pode significar algo para um falante da referida língua por ser essa língua um jogo regrado convencional de signos sonoros socialmente compartilhados pela comunidade de falantes dessa língua.

Esta desconstrução sugere outras paideias razoadas. Não mais encyclopaideias de saberes gerais ou ciclicamente encadeados. Não mais encyclopédias de “saberes em si”, organizados em itinerários disciplinares, interdisciplinares, lineares, dicionarizados, enredados, ramificados. Isto porque, amigos, não há saber independente de uma linguagem humana e nem linguagem humana independente de outros seres naturais⁴⁵.

O foco da paideia que visualizo – nem moderna, nem humanista, nem comum e nem propedêutica – seriam práticas híbridas entrelaçadas na diversidade de formas extra-escolares de vida: sejam elas juridicamente criminalizadas ou não, eticamente reprováveis ou não, justas ou injustas, humanas ou desumanas. Vidas e formas de vida, sobretudo como objetos de investigação e problematização não dogmáticas, porém, militantes. Que desestabilizem crenças segregadoras, desagregadoras, colonizadoras, preconceituosas, concorrentiais e violentas, com base em bioéticas promotoras da democratização das formas de vida.

Não se tratam de paidéias pluralistas, multiculturalistas ou científicas, em que todas as crenças possam ser ou igualmente aceitas ou igualmente condenadas, mas sempre avaliadas com base em seus efeitos vitais situados sobre a diversidade de formas de vida. Pois, quando colocamos em foco, nos currículos escolares, não mais conceitos ou explicações científicas da vida, mas práticas e crenças compartilhadas em formas de vida, o máximo que podemos fazer, amigos, é um pedido à Clarice Lispector para que

Um ato de fala é sempre um ato situado no tempo e no espaço, ocorrendo, portanto, num contexto interacional determinado entre falantes, de modo que a significação ocorre não por força exclusiva do que os falantes falam, mas também por força das regras do campo institucional situado de atividade (sempre também situado no tempo e no espaço) no qual o ato de fala transcorre. É claro que os próprios corpos dos falantes em ação e interação no ato de fala – as entonações de voz, os gestos, as expressões e os movimentos corporais – também participam do contexto de produção de significações.

⁴⁵ Sugiro que o pensamento do segundo Wittgenstein poderia inspirar paideias não-modernas ainda por virem. Paideias que, sob a perspectiva de uma revirada da virada linguística, poderiam retomar o “sonho” das cordas vibrantes do cravo de Diderot. Pois, sob a perspectiva desta revirada, humanos não poderiam sequer sonhar sem (entre) tecerem normativamente seus sonhos com as fibras fisiologicamente vibrantes de seus próprios corpos postas a vibrarem segundo regras de partituras comunitariamente tecidas no tapete da vida, isto é, de formas naturalmente compartilhadas de se interagir humanamente com os demais seres naturais. Wittgenstein expressou esta crença no caráter comunitariamente compartilhado e, portanto, não-privado dos jogos humanos de linguagem pelo belo aforismo: “a dor de um só homem é a dor de toda a humanidade”. Porque, um humano jamais poderia significar ou mesmo nomear a dor de um outro humano fora ou independentemente de um jogo de linguagem. Paideias que se orientassem por esta bioética não-moderna nada mais teriam a ver com quaisquer formas de liberalismo político que se instituam com base no preceito ético do individualismo concorrential meritocrático. Porém, como nos advertem Dardot e Laval (2016, p. 9), “não devemos ignorar que as mutações subjetivas provocadas pelo neoliberalismo – que operam no sentido do egoísmo social e da negação da solidariedade e da redistribuição – podem desembocar em movimentos reacionários ou até mesmo neofascistas [e que] as condições de um confronto de grande amplitude entre lógicas contrárias e forças adversas em escala mundial estão se avolumando”.

toque, no cravo de Diderot, o seguinte trecho da marcha fúnebre do seu *A hora da estrela*⁴⁶: “não esqueçam que tudo no mundo começou com um sim. Que uma molécula disse sim a outra molécula e nasceu a vida. Que a estrutura do átomo não é vista, mas sabe-se dela. Que sabemos de muita coisa que não vemos. Que não podemos dar uma prova de existência do que é mais verdadeiro. E que o jeito é acreditar. Acreditar chorando”⁴⁷.

Referências

CAMARGO, David F. Sensibilidade em Diderot: uma relação entre o Sonho de d'Alembert e o Paradoxo sobre o Comediante. In: SEMINÁRIO DOS ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA DA UFSCAR, 2004. *Anais...* 2014.

CONDILLAC, Ettiéne de. *Tratado das Sensações*. Tradução de Denise Bottman. Campinas (SP): Editora da UNICAMP, 1993.

DARDOT, P; LAVAL, C. *Anova razão do mundo: ensaio sobre a sociedade neoliberal*. Tradução de Mariana Echalar. São Paulo: Boitempo, 2016.

DERRIDA, Jacques. *A universidade sem condição*. Tradução de Evando Nascimento. São Paulo: Estação Liberdade, 2003.

DERRIDA, Jacques. *O animal que logo sou (a seguir)*. Tradução de Fábio Landa. São Paulo: Editora UNESP, 2002.

⁴⁶ Enlulado e citando-os em ordem alfabética, nesta redundantemente cíclica enciclopédia da vida, dedico este meu diálogo com as luzes às amigas e amigo de luta Célia Carolino Pires, Enid de Abreu, Gilda Lúcia Delgado de Souza e Romulo Campos Lins que precocemente “atropelados” e retornados ao mármore pela roda do destino, preferiram, tal como a Macabéa de Clarice, se tornar estrelas para não verem a tarde novamente cair entre nós como um viaduto...

⁴⁷ (LISPECTOR, 2017, p. 47). A remissão a esta última obra prima de Clarice Lispector, publicada em 1977, no mesmo ano da morte de Clarice - bem como à obsessiva reflexão acerca da humanidade assimilada à animalidade que perpassa a sua obra - não teria sido possível se este meu texto não estivesse sendo produzido simultaneamente ao texto “A hora presente: encenando a dor e o silêncio em A hora da estrela”, que estava sendo produzido por Fernanda Valim Côrtes Miguel para compor o Dossiê “40 anos de A hora da estrela de Clarice Lispector” - organizado pelo Prof. Dr. Leonardo Francisco Soares, da Universidade Federal de Uberlândia e pela Profa. Dra. Maria das Graças Fonseca Andrade, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – para a fólio – Revista de Letras, uma publicação eletrônica do Programa de pós-graduação em Letras: Cultura, Educação e Linguagens da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Daí, as remissões cruzadas em meu texto e no de Fernanda, tanto no que se refere ao modo wittgensteiniano de se desconstruir a dicotomia “humano versus não-humano”, quanto à citação de certos aforismos de Wittgenstein.

DIDEROT, Denis. *Textos escolhidos/ Diderot*. Traduções e notas de Marilena de Souza Chauí e Jacob Guinsburg. São Paulo: Abril Cultural, 1979. (Os pensadores).

DIDEROT, Denis. Diálogo entre d'Alembert e Diderot. In: DIDEROT, Denis. *Textos escolhidos/ Diderot*. Traduções e notas de Marilena de Souza Chauí e Jacob Guinsburg. São Paulo: Abril Cultural, 1979a.(Os pensadores).

DIDEROT, Denis. O sonho de d'Alembert. In: DIDEROT, Denis. *Textos escolhidos/ Diderot*. Traduções e notas de Marilena de Souza Chauí e Jacob Guinsburg. São Paulo: Abril Cultural, 1979b.(Os pensadores).

DIDEROT, Denis. Continuação do diálogo. In: DIDEROT, Denis. *Textos escolhidos/ Diderot*. Traduções e notas de Marilena de Souza Chauí e Jacob Guinsburg. São Paulo: Abril Cultural, 1979c.(Os pensadores).

DIDEROT, Denis; D'ALEMBERT, Jean le Rond. *Enciclopédia, ou Dicionário razoado das ciências, das artes e dos ofícios*. Organização de Pedro Paulo Pimenta e Maria das Graças de Souza. Tradução de Fúlvia Moretto e Maria das Graças de Souza. 1. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2015. 5 v.

GOMES, Maria Laura M. Quatro visões iluministas sobre a educação matemática: Diderot, D'Alembert, Condillac e Condorcet. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.

IBERTIS, Carlota. Prazeres e dores da estátua: nota sobre aspectos literários e filosóficos da ficção condillaciana. A palo Seco, ano 6, n. 6, 2014.

KANT, Immanuel. Sobre a Pedagogia. Tradução Francisco Cock Fontanella. 2. ed. Piracicaba (SP): Editora Unimep, 1999.

LASKI, Harold J. O manifesto comunista de Marx e Engels. Tradução de Regina Lúcia F. de Moraes. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978.

LISPECTOR, Clarice. A hora da estrela: edição com manuscritos e ensaios inéditos. Rio de Janeiro: Rocco, 2017.

MARX, Karl. Miséria da filosofia. São Paulo: Grijalbo, 1976.

MATTOS, Franklin. Árvore do saber. In: DIDEROT, Denis; D'ALEMBERT, Jean Le Rond. Organização de Pedro Paulo Pimenta e Maria das Graças de Souza. Tradução Fúlvia Moretto e Maria das Graças de Souza. 1. ed. Enciclopédia, ou Dicionário razoado das

ciências, das artes e dos ofícios. Volume 1: Discurso preliminar e outros textos. São Paulo: Editora Unesp, 2015.p. 27-41.

MIGUEL, Antonio. Disciplinas ou áreas de conhecimento para quê? Por uma formação terapêutico-indisciplinar de humanos para a vida e para suas formas de vida. In: MENEZES, Luis Carlos; DALBEN, Adilson. Matemática na Educação Básica: de disciplina escolar a área de conhecimento. 2017. (No prelo)

MONZANI, Luiz R. *O empirismo na radicalidade*: introdução à leitura do Tratado das Sensações. In: CONDILLAC, É. B. Tratado das Sensações. Tradução de Denise Bottmann, Campinas: Ed. Unicamp, 1993. p. 7-23.

NUNES, Benedito. *O animal e o primitivo*: os outros de nossa cultura. *Novos Cadernos NAEA*, v. 14, n. 1, p. 199-205, jun. 2011.

OVÍDIO. *Metamorfoses*. Tradução Paulo Farmhouse Alberto. Lisboa: Cotovia, 2007.

PATY, Michel. *D'Alembert ou A razão físico-matemática no século do Iluminismo*. Tradução de Flávia Nascimento. São Paulo: Estação Liberdade, 2005.

PUJOL, Stéphane. Diderot ou o pensamento nômade. *Revista Discurso*, São Paulo, v. 45, n. 1, p. 41-66, 2015.

READ, Rupert. *Filosofia aplicada – Política e Cultura no mundo contemporâneo*. Tradução de Rogério Bettoni. São Paulo: Edições Rosari Ltda., 2009.

SILVA, Alexandre. *Meritocracia, educação e matemática*: um estudo relacional. 2013. 230f. Tese (Doutorado em Educação)– Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Philosophische Untersuchungen/Philosophical Investigations*. Translated by Gertrude E.M. Anscombe, Peter M.S. Hacker, and Joachim Schulte. 4. ed. UK: Wiley-Blackwell Publishing Ltd., 2009.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Investigações filosóficas*. Tradução de José Carlos Bruni. São Paulo: Abril Cultural, 1979. (Os Pensadores).

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Cultura e valor*. Tradução de Jorge Mendes. Lisboa: Edições 70, 2000.

