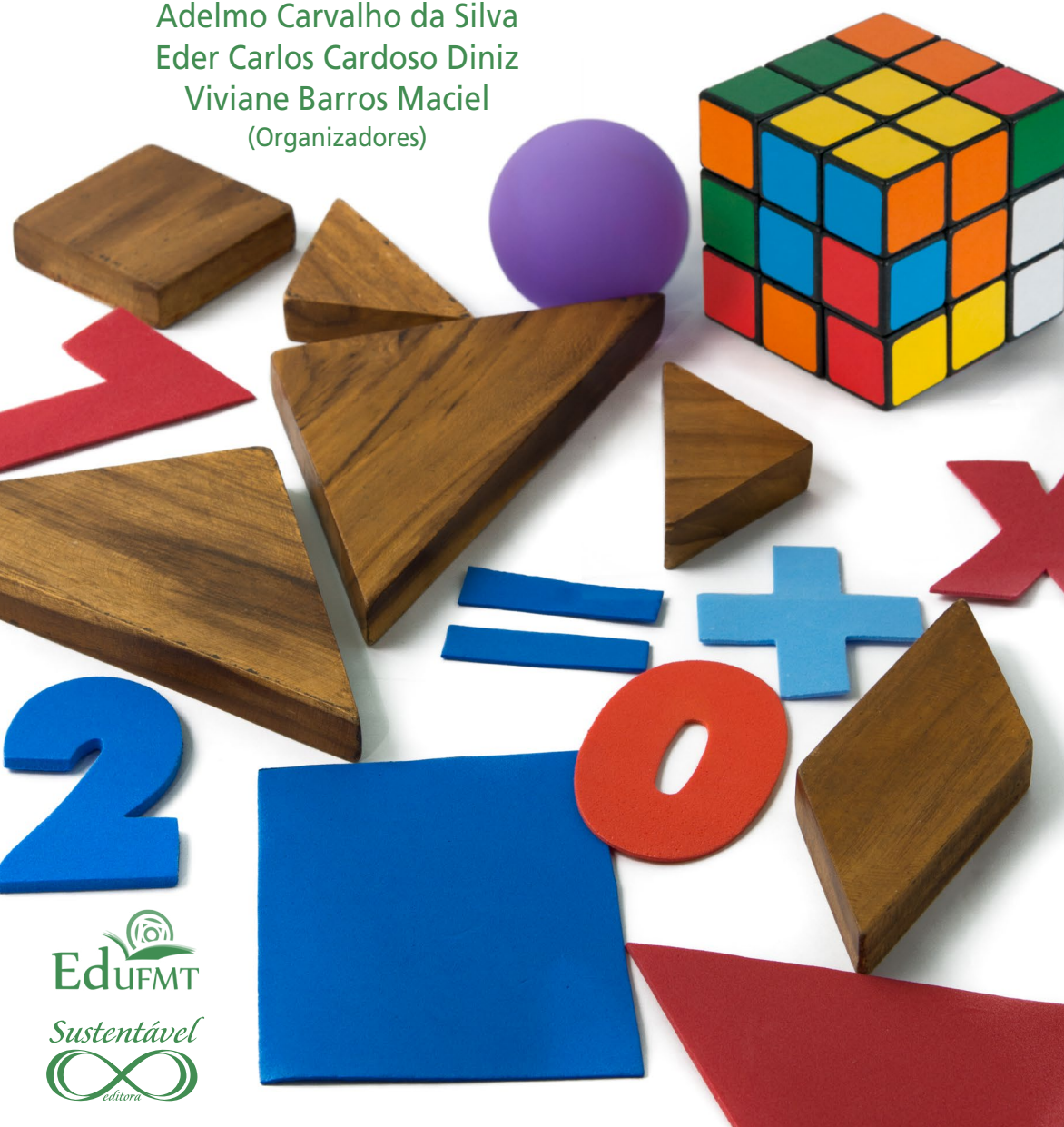


FORMAÇÃO DO PROFESSOR E OS DIÁLOGOS NECESSÁRIOS PARA ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA

Adelmo Carvalho da Silva
Eder Carlos Cardoso Diniz
Viviane Barros Maciel
(Organizadores)



Adelmo Carvalho da Silva
Eder Carlos Cardoso Diniz
Viviane Barros Maciel
(Organizadores)

FORMAÇÃO DO PROFESSOR E OS DIÁLOGOS NECESSÁRIOS PARA ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA





Ministério da Educação
Universidade Federal de Mato Grosso

Reitora

Myrian Thereza de Moura Serra

Vice-Reitor

Evandro Aparecido Soares da Silva

Coordenador da Editora Universitária

Renilson Rosa Ribeiro

Supervisão Técnica

Ana Claudia Pereira Rubio

Conselho Editorial



Membros

Renilson Rosa Ribeiro (Presidente - EdUFMT)
Ana Claudia Pereira Rubio (Supervisora - EdUFMT)
Adelmo Carvalho da Silva (Docente - IE)
Ana Carrilho Romero Grunennvaldt (Docente - FEF)
Arturo Alejandro Zavala Zavala (Docente - FE)
Carla Reita Faria Leal (Docente - FD)
Divanize Carbonieri (Docente - IL)
Eda do Carmo Razera Pereira (Docente - FCA)
Elizabeth Madureira Siqueira (Comunidade - UFMT)
Evaldo Martins Pires (Docente - CUS)
Ivana Aparecida Ferrer da Silva (Docente - FACC)
Josiel Maimone de Figueiredo (Docente - IC)
Karyna de Andrade Carvalho Rosseti (Docente - FAET)
Lenir Vaz Guimarães (Docente - ISC)
Luciane Yuri Yoshiara (Docente - FANUT)
Maria Cristina Guimaro Abegão (Docente - FAEN)
Maria Cristina Theobaldo (Docente - ICHS)
Raoni Florentino da Silva Teixeira (Docente - CUVG)
Mauro Miguel Costa (Docente - IF)
Neudson Johnson Martinho (Docente - FM)
Nileide Souza Dourado (Técnica - IGHD)
Odorico Ferreira Cardoso Neto (Docente - CUA)
Paulo César Corrêa da Costa (Docente - FAGEO)
Pedro Hurtado de Mendoza Borges (Docente - FAAZ)
Priscila de Oliveira Xavier Scudder (Docente - CUR)
Regina Célia Rodrigues da Paz (Docente - FAVET)
Rodolfo Sebastião Estupiñán Allan (Docente - ICET)
Sonia Regina Romancini (Docente - IGHD)
Weyber Ferreira de Souza (Docente - UFMT)
Zenesio Finger (Docente - FENF)

Adelmo Carvalho da Silva
Eder Carlos Cardoso Diniz
Viviane Barros Maciel
(Organizadores)

FORMAÇÃO DO PROFESSOR E OS DIÁLOGOS NECESSÁRIOS PARA ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA



Cuiabá-MT
2017

Ficha catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F723 Formação do professor e os diálogos necessários para ensinar e aprender matemática / Adelmo Carvalho da Silva, Eder Carlos Cardoso Diniz, Viviane Barros Maciel (Organizadores) .—Cuiabá : EdUFMT, Editora Sustentável, 2017. 277 p. : il. (algumas color.)

ISBN – 978-85-327-0608-9 (EdUFMT)

ISBN – 978-85-67770-19-2 (Editora Sustentável)

Inclui referências

1. Professores de matemática – Formação. 2. Educação matemática. 3. Matemática – Estudo e ensino. 4. Educação básica – Professores. I. Silva, Adelmo Carvalho da, org. II. Diniz, Eder Carlos Cardoso, org. III. Maciel, Viviane Barros, org.

CDU – 371.13:51

Ficha técnica

Produção Editorial: Editora Sustentável

Editor e designer gráfico: Téo de Miranda

Coordenador da Editora Universitária: Renilson Rosa Ribeiro

Supervisão Técnica: Ana Cláudia Pereira Rubio

Fotografia da capa: Laercio Miranda

Revisão: Maria Rosa Petroni

Diagramação: Mayara Dias



EdUFMT

Av. Fernando Corrêa da Costa, n. 2.367 – Boa Esperança,
Cuiabá/MT – CEP: 78060-900

Homepage: www.editora.ufmt.br

Email: edufmt@hotmail.com

Fone: (65) 3313-7155



Editora Sustentável

www.editorasustentavel.com.br

editorasustentavel@gmail.com

Fone: +55 (65) 98159-9395



QR Code

Sumário

Prefácio	8
Apresentação	11
Desenvolvendo o raciocínio relacional nos alunos dos primeiros anos.....	17
João Pedro da Ponte Raquel Cerca	
Formação inicial de professores de matemática: breves observações, inúmeras possibilidades.....	39
Rogério Grotti Eder Carlos Cardoso Diniz	
Contribuições da interface entre ensino, pesquisa e extensão na formação inicial e continuada do professor que ensina matemática nos anos iniciais do ensino fundamental	52
Rute Cristina D. da Palma	
A inserção profissional do professor de matemática: Percurso singulares	73
Ivete Cevallos Camila José Galindo Josimar Souza	
Laboratório de matemática: Possibilidades metodológicas e investigativas na formação continuada de professores	97
Thais Silva Verão Césa Mara de Moraes Vieira Zímpel Glaucio Cauê Yamamoto Moral	
Nos memoriais de formação a possibilidade de perceber o movimento de constituição da identidade docente de licenciandos em matemática.....	110
Rosana Maria Martins Simone A. da Rocha	

O estágio e o projeto político pedagógico do curso de licenciatura em matemática	127
Erika Barroso Dauanny	
Concepções e práticas de professores sobre a aprendizagem matemática de alunos dos primeiros anos do ensino fundamental	152
Adelmo Carvalho da Silva	
Applets para ensinar e aprender matemática	196
Eloi Feitosa Rosemara Perpetua Lopes	
Alfabetização matemática e tecnologias digitais	209
Rosemara Perpetua Lopes Eloi Feitosa	
Livro didático de matemática: concepções epistemológicas, importância e utilização em sala de aula na educação básica ...	225
Gladys Denise Wielewski Sergio Antonio Wielewski	
Artes e matemática: uma possibilidade de ressignificação dos conceitos de geometria plana no desenvolvimento da prática docente	242
Liziani Mello Wesz Lucianne Gomes da Silva Mariano	
(Com)partilhando práticas e saberes em estatística	253
Adriana Aparecida Molina Gomes Viviane Barros Maciel	
Sobre os organizadores	277

Prefácio

A Educação Matemática constitui um campo de trabalho multifacetado, no qual devemos incluir o trabalho científico, feito prioritariamente nas universidades e centros de investigação, e o trabalho de natureza profissional, empreendido por todos aqueles que ensinam Matemática num dado nível de ensino (fundamental, médio, superior). Integra também este campo a formação de professores, tanto a formação inicial como a formação continuada. A Educação Matemática é, portanto, um campo científico, um campo profissional e um campo de formação, sendo necessário relevar as dimensões comunicacionais, associativas e colaborativas em que diversos atores interagem por via do seu trabalho conjunto, dos seus encontros e discussões e das suas leituras e reflexões.

São grandes os desafios que se colocam hoje em dia à Educação Matemática: (i) encontrar formas de corresponder às necessidades de aprendizagem de públicos escolares muito diversos, no quadro de condições sociais adversas, que apresentam uma imagem distorcida desta disciplina, tendo em vista reforçar o seu papel seletivo; (ii) compreender os processos de desenvolvimento profissional do professor e construir dispositivos de formação capazes de proporcionar aprendizagens profissionais com efeitos reais nas práticas pedagógicas e (iii) reforçar a sua identidade como campo científico com um objeto próprio estudado através de metodologias rigorosas e que é capaz de encontrar formas apropriadas de disponibilizar os conhecimentos produzidos a todo o tecido educativo e social.

O surgimento de um novo livro compilando trabalhos diversos é um mais um passo do processo de construção de um campo multifacetado com dimensões científicas, profissionais e formativas. Este livro representa de forma exemplar a variedade de assuntos e perspectivas com que se trabalha hoje em dia em Educação Matemática, especialmente na sua relação com a formação do professor que ensina esta disciplina e na constituição da sua identidade profissional.

Falar sobre o ensino da matemática requer, desde logo, uma atenção especial à natureza do saber e do fazer matemático, daí a atenção às questões de natureza epistemológica, discutindo a complexa relação professor-aluno-saber matemático com especial destaque para o papel do livro didático. Além disso, uma abordagem das questões atuais



do ensino e da aprendizagem desta ciência não pode dispensar uma atenção especial ao aluno que procura desenvolver o seu raciocínio, e daí o interesse pela iniciação ao raciocínio algébrico nos primeiros anos do ensino fundamental no quadro de abordagens exploratórias que valorizam a construção do conhecimento pelo trabalho ativo dos alunos e pela sua participação em processos de discussão coletiva. Tampouco se pode dispensar uma forte atenção às potencialidades das tecnologias digitais, que aqui aparecem numa variedade de formas com destaque para os applets. E como a matemática não constitui um universo fechado sobre si mesmo, faz todo o sentido analisar a sua relação com outros saberes e práticas sociais, merecendo aqui particular destaque as Artes.

A formação inicial de professores é apresentada neste livro numa perspectiva histórica, na sua possível relação com a formação continuada de profissionais em serviço. Neste ponto, especial atenção merecem as experiências de iniciação à prática profissional vividas nas escolas, bem como a relação da formação dos futuros professores com processos de investigação sobre o ensino da Matemática que, devidamente orientadas, constituem vivências formativas de grande alcance. Esta análise é feita não só na perspectiva dos formadores, mas também na perspectiva dos estagiários, através das suas próprias narrativas.

Também a formação continuada de professores é objeto de grande atenção, evidenciando-se a necessidade de formação específica sobre as questões do ensino e da aprendizagem da matemática. A este respeito, o laboratório de matemática surge como um lugar por excelência para a realização de explorações com materiais e para conceber tarefas matemáticas estimulantes para apoiar a aprendizagem dos alunos.

Para além da formação do professor, é preciso compreender qual a cultura profissional da docência e de que modo esta está a evoluir. A este respeito, é-nos recordado que o início da profissão de professor de matemática tem os seus problemas específicos, donde ressalta a solidão profissional, que urge substituir por uma cultura profissional marcada pelo diálogo e pela colaboração. Parte também essencial da cultura profissional são as concepções e crenças dos professores sobre a matemática e o seu ensino, igualmente objeto de atenção nos trabalhos aqui reunidos. E como a cultura profissional está em mudança, tem todo o sentido estudar o que acontece no quadro de processos colaborativos e reflexivos como os que nos são aqui apresentados.

Deste modo, percorrendo uma significativa variedade de temas, desde a natureza do saber matemático aos processos de aprendizagem do aluno e daí à formação inicial do professor, integração na carreira, vivência e formação profissional, com trabalho prático em laboratório, uso do livro didático e de tecnologias digitais e desenvolvimento profissional através de práticas reflexivas e colaborativas, tudo isso vamos encontrar neste conjunto de trabalhos que nos mostram quão dinâmicos são hoje em dia os campos científico, profissional e formativo da Educação Matemática.

Lisboa, julho de 2016

João Pedro da Ponte

Instituto de Educação da Universidade de Lisboa



Apresentação

As pesquisas sobre formação de professores que ensinam matemática na Educação Básica vêm, cada vez mais, conquistando espaço nas discussões educacionais. Tais pesquisas advertem que o desenvolvimento de uma boa prática pedagógica, geralmente, está relacionado com uma sólida formação docente e isto implica, em certa medida, a qualidade do processo de ensinar e aprender matemática.

Nessa direção, buscamos organizar uma coletânea com textos que elucidam algumas questões sobre a formação de professores e os diálogos necessários para o desenvolvimento do processo de ensinar e aprender matemática na Educação Básica. A coletânea configurou-se a partir dos estudos e das reflexões críticas sobre as investigações realizadas pelos pesquisadores nacionais e internacionais, apresenta textos de grupos de pesquisa distintos de pós-graduação, do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GRUEPEM/UFMT/PPGE), da Rede em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) e do Centro de Formação de Professores de Mato Grosso (CEFAPRO). Não nos propusemos a discutir outras temáticas da área da Educação Matemática, mas a dar acento àquelas que abordam de forma analítica e descritiva algumas experiências educativas, ou seja, discutem a prática educativa e problematizam a formação do professor que ensina ou daquele que ainda vá ensinar matemática.

Assim, no primeiro texto, intitulado **Desenvolvendo o raciocínio relacional nos alunos dos primeiros anos**, João Pedro da Ponte e Raquel Cerca apresentam uma discussão sobre o desenvolvimento do raciocínio relacional dos alunos do 3.º ano, com especial ênfase nas relações de igualdade e desigualdade e na capacidade de generalizar. Demonstram que o raciocínio relacional, uma das facetas fundamentais do raciocínio algébrico, em que os alunos fazem inferências com base na sua compreensão de propriedades e outras relações matemáticas, está ao alcance dos alunos dos primeiros anos. Ilustram essas ideias com base num estudo de natureza qualitativa, com dados recolhidos por meio de registros em vídeo e áudio, notas de campo e cópia do trabalho dos alunos.

A seguir, os professores Rogério Grotti e Eder Carlos Cardoso Diniz apresentam o texto **Formação inicial de professores de matemática: breves observações, inúmeras possibilidades**, com o objetivo de refletir



sobre as mudanças que o ensino da Matemática tem sofrido e como repercutem na formação dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, dos pedagogos e professores dessa disciplina, os quais operam nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Tais profissionais atuam, de forma complementar, nesses dois níveis e, a partir daí, surge a necessidade de diálogo e colaboração entre ambos.

Rute Cristina D. de Palma, no texto **Contribuições da interface entre ensino, pesquisa e extensão na formação inicial e continuada do professor que ensina matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**, apresenta o resultado de uma pesquisa em que buscou analisar as contribuições na formação docente de alunas do curso de Pedagogia e professoras da rede pública de ensino que participaram de um curso de extensão sobre resolução de problemas matemáticos, articulando formação inicial e continuada. A atividade envolveu seis professoras do 1º ciclo e cinco alunas do curso de Pedagogia, sendo desenvolvida em oito encontros. As atividades realizadas nos encontros visavam ao aprofundamento teórico, bem como à elaboração, ao desenvolvimento e à avaliação de situações-problemas organizadas em colaboração. O estudo qualitativo de caso foi a opção metodológica. Nesse trabalho, a autora apresenta as reflexões das participantes sobre o referido processo formativo, a partir das narrativas presentes nos diários reflexivos.

A inserção profissional do professor de matemática: percursos singulares é tema de discussão dos professores Ivete Cevallos, Camila José Galindo e Josimar Souza. Os autores apresentam uma pesquisa de cunho qualitativo, desenvolvida com 10 (dez) egressos do curso de Licenciatura em Matemática da UNEMAT - Campus Cáceres. Articula-se com a proposta de produção de narrativas por esses egressos, formados no interstício de 2012-2015. A pesquisa buscou compreender, por meio das narrativas autobiográficas de professores principiantes, as contribuições da formação inicial, assim como o processo de inserção e a forma como vão se constituindo profissionalmente, a partir da perspectiva pessoal de profissionais principiantes. Para tal, estruturou-se nas seguintes questões norteadoras de pesquisa: quais as motivações que presidiram a escolha da profissão por parte dos participantes nessa investigação?; como esses profissionais caracterizam a sua experiência na formação inicial?; 3) como caracterizam a entrada na profissão?; 4) de que forma os contextos de trabalho influenciam o processo de inserção profissional?

A temática **Laboratório de matemática: possibilidades metodológicas e investigativas na formação continuada de professores**, de autoria de Thais Silva Verão, Césa Mara de Moraes Vieira Zímpel e Glauco Cauê Yamamoto Moral, constitui o assunto do quinto texto, que tem como objetivo apresentar relatos de experiências resultantes de formações realizadas no Centro de Formação e Atualização de Profissionais da Educação Básica de Mato Grosso (CEFAPRO), de Rondonópolis/MT, no espaço do Laboratório de Ensino de Matemática. As formações tiveram como foco de discussão os níveis de proficiência sugeridos pela Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) e como público-alvo professores de licenciatura em Pedagogia, sob a condução dos professores formadores da área de Matemática do referido Centro, cuja formação é licenciatura plena em Matemática.

O texto **Nos memoriais de formação a possibilidade de perceber o movimento de constituição da identidade docente de licenciandos em matemática**, de Rosana Maria Martins e Simone A. da Rocha, baseado numa abordagem qualitativa, adotando o método (auto)biográfico e tendo como principal instrumento a narrativa sob a forma de memorial de formação dos licenciandos em Matemática, apresenta uma investigação sobre como percebem e que análises fazem da proposta de estágio da UFMT, Campus Rondonópolis (UFMT/CUR), para a constituição da identidade profissional docente.

O **estágio e o projeto político pedagógico do curso de licenciatura em matemática** é a temática teorizada pela professora Erika Barroso Dauanny. O texto apresenta dados e conclusões da pesquisa de doutoramento da autora, cujo objeto de estudo foi o estágio curricular supervisionado na formação inicial universitária do professor de Matemática para a Educação Básica. Seu objetivo principal foi compreender a contribuição do estágio no contexto dos processos formativos dos professores de Matemática. Partindo da realidade da escola atual, entende ser necessária uma formação que considere o professor como um profissional intelectual crítico reflexivo. Nessa perspectiva, sustenta que se considere o estágio como uma atividade teórico-prática, uma atitude investigativa que envolve estudos, análise, problematização, reflexão e proposição de soluções sobre o ensinar e o aprender. A base empírica da pesquisa foi o Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME-USP), que tem como objetivo fundamental formar professores como sujeitos de transformação da realidade brasileira, comprometidos com a busca de respostas aos desafios e pro-

blemas existentes em nossas escolas, especialmente nas da rede pública, conforme o Programa de Formação de Professores da USP (PFPUSP).

O professor Adelmo Carvalho da Silva, utilizando-se de resultado de pesquisa do grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (UFMT/IE), apresenta discussões acerca das **Concepções e práticas de professores sobre a aprendizagem matemática de alunos dos primeiros anos do Ensino Fundamental**. O estudo teve como objetivo compreender as concepções e crenças dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre a matemática e seu processo de ensino aprendizagem. Para tanto, adota as abordagens da pesquisa qualitativa e do método interpretativo para analisar o conteúdo da reflexão de seis professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental acerca da Matemática e seu processo de ensino-aprendizagem. Os instrumentos utilizados na análise foram observação, entrevistas e exame de documentos, que incluem registros de aulas e fichas de avaliação.

O texto **Applets para ensinar e aprender matemática**, dos professores Eloi Feitosa e Rosemara Perpetua Lopes, busca conceituar tecnologias, identificar abordagens em relação ao seu uso, esclarecer o que são applets e apontar alguns que podem ser utilizados no ensino de matemática. O tema é desenvolvido em seções correspondentes a esses objetivos. Os pressupostos abordados pelos autores desmistificam crenças sobre as tecnologias. Uma delas é que, em si mesma, a tecnologia não promove mudança no ensino nem torna a escola moderna, embora seja uma ferramenta que possa ser usada para esse fim. Afirmam os autores que é possível manter o ensino tradicional usando tecnologia na medida em que o uso ocorre pela abordagem instrucionista. Ademais, sustentam que não é fácil, nem simples usar tecnologia, visto que requer do professor variados conhecimentos, como capacidade de identificar um software e critérios para avaliá-lo.

O texto de Rosemara Perpetua Lopes e Eloi Feitosa, intitulado **Alfabetização matemática e tecnologias digitais** discute o ensino de matemática nos primeiros anos escolares, com foco no período de alfabetização, tendo por objetivo apresentar elementos que permitam pensar as tecnologias digitais como aliadas nesse processo. A discussão é orientada pela questão: a tecnologia tem contribuições para o processo de ensino e aprendizagem de matemática nos anos de alfabetização? O estudo adotou como metodologia o desenvolvimento do tema em quatro eixos dialógicos. Os três primeiros tratam do ensino de matemática

nos anos iniciais do Ensino Fundamental, priorizando a matemática e suas linguagens, a aprendizagem dos conteúdos dessa área e o ensino sob distintas abordagens pedagógicas. O último, por sua vez, discute a possibilidade de integração de tecnologias à educação.

O texto **Livro didático de matemática: concepções epistemológicas, importância e utilização em sala de aula na educação básica**, de Gladys Denise Wielewski e Sergio Antonio Wielewski, apresenta uma discussão sobre concepções epistemológicas que norteiam o ensino e a aprendizagem da Matemática, em que se tem estabelecida a relação professor-aluno-saber matemático. Tais concepções, segundo os autores, também podem se manifestar em livros didáticos, que sofreram modificações no decorrer dos anos em virtude de influências de pensamentos e movimentos educacionais, que passaram a evidenciar. Nesse sentido, na perspectiva abordada pelos autores, deve-se considerar a importância e utilização do livro didático em sala de aula na educação básica, pois ainda é um dos materiais didáticos mais presente nas escolas brasileiras, sobretudo, como resultado de política pública, como o Programa Nacional do Livro Didático.

Liziani Mello Wesz e Lucianne Gomes da Silva Mariano, no texto **Artes e matemática: uma possibilidade de ressignificação dos conceitos de geometria plana no desenvolvimento da prática docente**, apoiando-se na abordagem qualitativa, utilizam a obra “Quadrado com Círculos Concêntricos”, de Kandinsky, para explorar conceitos matemáticos envolvidos no processo ensino-aprendizagem de geometria plana por meio da apreciação estética, contextualização histórica e fazer artístico, proposto pela abordagem triangular associada a recursos do software Grafequation.

Finalizando, temos o texto **(Com)partilhando práticas e saberes em estatística**, de autoria das professoras Adriana Aparecida Molina Gomes e Viviane Barros Maciel, que apresentam discussões sobre uma pesquisa desenvolvida pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Estatística (GEPEE), da Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí. A pesquisa desenvolvida abordou o processo reflexivo dos participantes a partir de suas práticas de pensar e ensinar estatística e probabilidade na educação infantil e no Ensino Fundamental.

Os textos apresentados desenharam o corpo teórico que conduz à visão que se vem organizando em torno das práticas educativas e da formação de professores de matemática para a Educação Básica, caracterizando-a como um movimento dinâmico de reflexão crítica sobre as ações

educativas relacionadas ao ensinar e aprender Matemática na escola. Acreditamos que, com os temas trazidos por esta coletânea, a temática Educação Matemática passa a ser alimentada por um bom elemento, que é o debate sobre a formação e as práticas educativas dos docentes.

As discussões suscitadas na coletânea expressam uma diversidade de realidades empíricas sobre a educação, demonstrando, assim, a importância de iniciativas no sentido de produzir estudos sobre a problemática em pauta que busquem compreender o movimento da formação e do desenvolvimento das práticas docentes na procura de uma educação de qualidade para os professores de matemática da Educação Básica. Essa tarefa ganha maior significado com a publicação desta coletânea, ao apresentar e tornar visíveis estudos e pesquisas desenvolvidos por diferentes pesquisadores e universidades, dentro e fora do nosso país, analisando e apontando caminhos possíveis para o desenvolvimento de uma educação matemática de qualidade.

Cuiabá - MT, novembro de 2016
Organizadores

Desenvolvendo o raciocínio relacional nos alunos dos primeiros anos

João Pedro da Ponte¹

Raquel Cerca

Introdução

Nos últimos 25 anos, a aprendizagem da Álgebra nos primeiros anos de escolaridade tem vindo a ser cada vez mais valorizada (BLANTON; KAPUT, 2011; NCTM, 2007; KAPUT, 1999). Uma das vertentes dessa valorização é a ênfase nas relações e propriedades matemáticas. Assim, por exemplo, na resolução de questões numéricas envolvendo relações de igualdade e desigualdade, isso significa valorizar resoluções em que a resposta é obtida usando relações e propriedades, sem realizar sequencialmente todos os cálculos (CARPENTER; FRANKE; LEVI, 2003; MOLINA; CASTRO; CASTRO, 2009). Para isso, é fundamental que os alunos compreendam as propriedades algébricas da relação de igualdade. Deste modo, um dos objetivos do ensino da Álgebra nos primeiros anos é levar os alunos a representar e analisar situações e estruturas matemáticas, usando, em questões aritméticas, métodos e estratégias essencialmente algébricos.

Neste capítulo, procuramos mostrar como se pode desenvolver o raciocínio relacional dos alunos do 3.º ano (alunos com 8-9 anos) ao longo de uma experiência de ensino, dando importância às relações de igualdade e desigualdade e à capacidade de generalização a partir de tarefas que envolvem quantidades desconhecidas.

Raciocínio relacional

Os alunos contactam com relações matemáticas quando trabalham com Números e Operações. Desenvolvem o raciocínio relacional através deste contacto com relações que envolvem as operações aritméticas (adição, subtração, multiplicação e divisão) e as suas propriedades (comutativa, associativa, distributiva da multiplicação em relação à adição, existência de elemento neutro). Para Ponte, Branco e Matos (2009), o raciocínio

1 Instituto de Educação, Universidade de Lisboa; jpponte@ie.ulisboa.pt; raquelcerca@gmail.com



relacional é a capacidade de estabelecer relações entre os números e os símbolos, tendo em conta as propriedades que estão subjacentes. Assim, os alunos terão que ser capazes de observar duas ou mais expressões como fazendo parte de um todo e não como partes independentes.

O raciocínio relacional desenvolve-se através da compreensão da estrutura das relações. A compreensão da relação de igualdade inicia-se desde muito cedo, quando os alunos, de forma intuitiva, desenvolvem conexões aritméticas simples relacionadas com as propriedades das operações. Como exemplo destas aprendizagens, Carpenter, Franke e Levi (2003) referem o raciocínio que um aluno apresenta ao adicionar 50 mais 30. O aluno diz que o resultado é 80, porque 5 mais 3 é 8 e depois multiplica por 10. O aluno não indica as propriedades da adição e da multiplicação que utiliza, mas realiza um raciocínio no qual as propriedades estão presentes. No fundo ele faz o seguinte raciocínio: $50 + 30 = 5 \times 10 + 3 \times 10 = (5 + 3) \times 10 = 8 \times 10 = 80$. Ou seja, o aluno decompôs 50 e 30 (usando a definição de multiplicação como adição sucessiva), usou a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição e multiplicou 8 por 10, obtendo 80.

Outro exemplo da aprendizagem da relação de igualdade e da compreensão do significado do sinal de igual dado por estes autores surge na resposta de uma aluna ao observar a expressão $18 + 27 = ___ + 29$. Nesta situação, a aluna refere que o valor em falta é 16 porque 29 são mais dois que 27, então o número em falta tem que ser menos dois que 18 para que os dois lados sejam iguais. A aluna transforma a expressão dada em $18 + 27 = ___ + 27 + 2$, depois, usando a propriedade comutativa da adição, volta a transformar em $18 + 27 = ___ + 2 + 27$. Daqui conclui que o número em falta tem que satisfazer $18 = ___ + 2$, de onde conclui que esse número é 16. Este tipo de raciocínio é muito importante porque a aluna reconhece que o sinal de igual representa uma relação de equivalência. Outro aspeto muito interessante é que a aluna não sente necessidade de apresentar cálculos e olha para as relações que se estabelecem na expressão apresentada.

Para o desenvolvimento do raciocínio relacional, é muito importante o tipo de tarefa que se propõe aos alunos. Canavarro (2007, p. 97) faz referência à “algebrização de problemas aritméticos” em que se transformam problemas aritméticos que conduzem a uma só resposta em problemas e tarefas de investigação nos quais se valoriza a “construção de regularidades, conjecturas, generalizações e sua justificação e explicação” (p. 97). Neste nível de ensino, existem dois tipos principais de questões

(MOLINA; CASTRO; CASTRO, 2009): questões de verdadeiro e falso, em que se pretende que os alunos confirmem a veracidade da expressão e justifiquem a sua escolha, e questões de valor omisso, em que se pretende que os alunos encontrem o valor que falta para que uma expressão fique verdadeira. Com estas questões conseguimos detectar qual o entendimento que os alunos têm do sinal de igual e se usam, de forma espontânea, raciocínio relacional.

Na verdade, a maioria dos alunos desenvolve uma noção muito limitada do sinal de igual (KIERAN, 1981; MOLINA; CASTRO; CASTRO, 2009). Assim, olhando para a expressão $5 + 3 = \underline{\quad}$ consideram que este sinal indica uma operação a realizar e não uma equivalência entre os dois membros de uma expressão. Esta noção muito limitada surge, naturalmente, como consequência de serem propostos aos alunos muitos problemas do tipo “calcula $5 + 3 = \underline{\quad}$ ” e poucos ou nenhuns problemas em que o sinal de igual tem efetivamente o significado de equivalência. Carpenter, Franke e Levi (2003) indicam duas outras possíveis razões que levam os alunos a ter concepções erradas sobre o significado do sinal de igual: (i) as calculadoras reforçam o significado de que após o sinal de igual vem a resposta ao cálculo e (ii) os alunos têm uma predisposição para pensar na igualdade em termos de resposta do cálculo em vez de uma relação.

Kieran (1981) refere também que o símbolo que mostra equivalência, “=”, nem sempre é interpretado como indicando uma equivalência. A autora afirma que, inicialmente, os alunos interpretam o sinal de igual como simbolizando o que devem somar e não conseguem compreender a expressão como uma relação entre dois membros. A interpretação do = como indicando uma operação a fazer surge em primeiro lugar e a interpretação como equivalência só surge muito mais tarde. A percentagem de alunos que consegue interpretar o = como equivalência vai evoluindo ao longo dos anos de escolaridade.

Uma das formas de desenvolver o raciocínio relacional é através das estratégias que o professor promove em sala de aula. Este tem que ser capaz de criar situações envolvendo a discussão entre os alunos, trabalhando em pares, em pequenos grupos ou de forma coletiva com toda a turma. Os momentos de partilha e discussão de ideias são fulcrais ajudando os alunos a organizar e justificar o seu raciocínio e a reconhecer como válidas outras estratégias apresentadas pelos seus colegas. Este tipo de tarefa, que visa promover o raciocínio algébrico, não deve ser proposto apenas a um grupo

restrito de alunos, mas a todos os alunos da turma. Torna-se importante que todos eles possam aprender a pensar sobre as relações que envolvem números, operações e suas propriedades como suporte da aprendizagem da Matemática (CARPENTER; FRANKE, LEVI, 2003; CARPENTER; LEVI; FRANKE; ZERINGUE, 2005; MOLINA; CASTRO; CASTRO, 2009).

Dois aspectos centrais no raciocínio matemático em geral (e, portanto, do raciocínio algébrico) são a realização de generalizações e justificações (PONTE; MATA-PEREIRA; HENRIQUES, 2012). Uma dinâmica de sala de aula que valoriza a comunicação e a discussão entre os alunos ajuda-os a desenvolver a sua capacidade de justificarem os seus raciocínios e a elaborarem generalizações. É a partir das justificações que apresentam, sobretudo na exposição das suas ideias e na sua discussão com toda a turma, que os alunos desenvolvem generalizações, seja em linguagem natural, seja em linguagem simbólica. Carpenter, Franke e Levi (2003) referem que grande parte das generalizações apresentadas pelos alunos baseia-se no uso de propriedades, principalmente a propriedade comutativa e as propriedades do número (elemento neutro da adição). Contudo, surgem generalizações baseadas noutras propriedades, bem como generalizações relacionadas com conceitos como números pares e ímpares, classes de números e até mesmo critérios de divisibilidade.

Ellis (2011) vê a formulação de generalizações como um processo dinâmico que envolve ciclos de interação entre o professor e os alunos. É através da discussão que os alunos vão melhorando ou elaborando novas generalizações. Esta ideia de dinâmica de sala de aula assume que o desenvolvimento da generalização é um ato coletivo, num contexto matemático específico, que dá especial atenção às interações sociais, às ferramentas, à própria história de cada aluno, mas também à existência de bom ambiente de sala de aula propiciador da participação e da aprendizagem.

O uso adequado de símbolos é muito importante para realizar generalizações e justificações. Para desenvolver nos alunos o seu sentido de símbolo e a sua capacidade de generalizar e justificar, é importante ter um ambiente propício na sala de aula. Arcavi (1994, 2006) defende que a abordagem feita pelo professor tem um papel muito importante. As questões que o professor coloca e a discussão que fomenta em torno das expressões, tornam-se preponderantes para o desenvolvimento do sentido de símbolo dos alunos. Deste modo, é importante cultivar em sala de aula uma procura dos significados dos símbolos, evitando a aplicação automática de procedimentos. Carpenter, Franke e Levi (2003) também

referem que não devemos cair na armadilha de usar apenas raciocínio computacional, recorrendo a cálculos, mas ajudar os alunos a criar novas estratégias, promovendo a discussão de processos alternativos à resolução direta da expressão através de cálculos.

Metodologia de investigação

A experiência de ensino que serve de base a este estudo foi realizada de fevereiro a abril do ano letivo de 2013/2014, num total de 8 sessões. Cada sessão tem a duração de 90 minutos e a sua periodicidade é de uma vez por semana. A primeira sessão foi de diagnóstico e teve como objetivo perceber como os alunos interpretavam as relações de igualdade e desigualdade. Nas sessões 2, 3 e 4, pretendia-se que os alunos desenvolvessem o seu conhecimento sobre estas duas relações. Nas sessões 5, 6 e 7, o objetivo era que eles desenvolvessem estratégias relacionais para a resolver questões, bem como para realizar justificações e generalizações. A oitava e última sessão pretendia avaliar as aprendizagens ao longo da unidade de ensino. As sessões foram organizadas em três grandes momentos, segundo a abordagem exploratória (PONTE, 2005): (i) apresentação da tarefa; (ii) exploração e resolução da tarefa a pares ou individualmente e (iii) discussão e reflexão em grande grupo. As aulas foram lecionadas pela segunda autora.

A metodologia do estudo segue uma abordagem qualitativa, de cunho interpretativo (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Este realiza-se com uma turma do 3.º ano de uma escola de ensino público do concelho de Soure, distrito de Coimbra, constituída por 16 alunos (6 raparigas e 10 rapazes). Dois alunos têm deficiências profundas e não se encontram junto da turma a maior parte do tempo. Outra aluna foi transferida para a turma quase no final do estudo, participando apenas nas 3 últimas sessões. Os alunos estão habituados a partilhar e discutir as suas ideias na sala de aula e demonstram vontade em fazê-lo. De uma maneira geral, trabalham de modo individual, mas também fazem trabalhos a pares e em pequenos grupos.

Os dados recolhidos são de natureza descritiva, tendo por base os registos de vídeo e as notas de campo provenientes da observação da turma e as resoluções das tarefas feitas pelos alunos. Neste capítulo, analisamos resoluções de algumas questões, procurando destacar a compreensão das relações de igualdade e desigualdade, bem como a realização de generalizações pelos alunos.

Análise das resoluções dos alunos

Compreensão das relações de igualdade e desigualdade

As resoluções dos alunos demonstram a sua compreensão das relações de igualdade e desigualdade. Inicialmente a turma reconhece, com alguma facilidade, o sinal de igual. Os alunos mostram-se, naturalmente, habituados a trabalhar com expressões como $a + b = c$ (em que a e b são dados e c é pedido). Além disso, já tinham contatado em anos anteriores com os sinais associados à relação de ordem. Costumam solucionar os problemas através dos algoritmos e no diagnóstico apenas um aluno (David) utiliza estratégias relacionais.

Na sessão 1 são apresentadas diversas questões de valor omissivo (Fig. 1), cujo objetivo é encontrar o valor que torna a expressão verdadeira. Os alunos têm que justificar as suas escolhas, o que permite analisar a sua compreensão das relações e dos sinais a elas associados.

Figura 1. Questões da sessão 1.

1. Completa cada uma das expressões com o valor em falta de modo a torná-las verdadeiras. Justifica a tua resposta.	2. Completa com o valor que falta, de acordo com os sinais, de modo a que a expressão fique verdadeira. Justifica a tua resposta.
$20 \times \underline{\quad} = 20$	$10 + 1 > \underline{\quad}$
$15 = 5 + \underline{\quad}$	$\underline{\quad} < 5 \times 2$
$6 = \underline{\quad} - 12$	$10 - 5 > \underline{\quad}$
$\underline{\quad} : 2 = 9$	$\underline{\quad} > 18 - 2$
$16 = 8 \times \underline{\quad}$	$15 : 3 < \underline{\quad}$

Banco de dados dos autores.

Na questão 1, envolvendo igualdades, os alunos não têm dificuldade na maioria das expressões, como se ilustra nos exemplos seguintes (Fig. 2 e 3):

Figura 2. Resolução de Rafaela, sessão 1.

porque se nós contarmos 10 mais 5 vai da 15.

$$15 = 5 + 10$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 5 \\ \hline 15 \end{array}$$

$$5 + 5 = 10 + 5 = 15$$

$$5 \times 3 = 15$$

$$15 : 3 = 5$$

Banco de dados dos autores.

Figura 3. Resolução de Gonçalo, sessão 1.

$$18 : 2 = 9$$

$$9 \times 2 = 18 \text{ então}$$

metade de 18 é 9 então

$$18 : 2 = 9$$

Banco de dados dos autores.

Nos momentos de discussão coletiva, os alunos partilham as suas estratégias. Rafaela, à semelhança do que acontece com a maioria da turma, apresenta a decomposição do número 15, mas indica outras estratégias para mostrar que a sua resolução é a mais correta. Gonçalo utiliza a operação inversa e complementa a sua justificação registando que 9 é metade de 18.

Ao longo da discussão coletiva os alunos apresentam com entusiasmo as suas estratégias:

Tiago: Eu fiz 3 contas...

Professora: Fizeste 3 contas, explica lá as 3 contas que tu fizeste que é para ficar mesmo justificado.

Tiago: Nove mais nove igual a 18 ou 2 vezes 9 igual a 18, por isso 18 a dividir por 2 igual a 9.

Os alunos mostram compreender a relação de igualdade e o significado

do sinal de igual para além do seu aspeto computacional.

Na questão 2, com expressões envolvendo desigualdades, os alunos também não mostram dificuldades. Perante a expressão $___ < 5 \times 2$, compreendem que o valor omisso terá que ser menor que 10:

Professora: Duarte, diz lá.

Duarte: Ainda tem o sinal de maior [justificação que o aluno apresentou, após ter colocado o número 10 no valor omisso].

Professora: Ainda tem o sinal de maior. Tem o sinal de maior? Primeiro que número é que tu puseste?

Duarte: 10.

Professora: O Duarte pôs 10. Toda a gente concorda?

Rafaela: Não pode ser porque senão tinha que estar o sinal de igual.

Laura: Porque 5 vezes 2 é igual a 10...

Mara: E está aí o número 10.

Neste caso, Duarte tem dificuldade em identificar o verdadeiro significado do símbolo de maior, mas as suas colegas compreendem porque não pode ser o valor que ele apresenta. Nestas questões envolvendo as relações de ordem, a grande maioria dos alunos realiza uma subtração para encontrar a solução (Fig. 4).

Figura 4. Resolução de João, sessão 1.

The image shows a student's handwritten work. On the left, the inequality $3 < 5 \times 2$ is written. On the right, the student has written: "Porque 5×2 é = a 10 e $10 - 7$ = a 3." This indicates the student is using subtraction to find a value that satisfies the inequality.

Banco de dados dos autores.

Para além das questões de valor numérico omisso, também foram apresentadas questões em que os alunos tinham que encontrar o símbolo correto da relação, de modo a tornar a expressão verdadeira, como numa das questões da sessão 3 (Fig. 5):

Figura 5. Questão 2 da sessão 3.

2. Completa cada uma das questões com os sinais de $<$, $>$ ou igual para que se tornem verdadeiras. Justifica a tua resposta.

$$38 + 45 \text{ ______ } 40 + 43$$

$$40 + 45 \text{ ______ } 41 + 45$$

$$39 + 42 \text{ ______ } 40 + 43$$

$$52 - 25 \text{ ______ } 50 - 25$$

$$52 - 29 \text{ ______ } 52 - 27$$

Banco de dados dos autores.

Ao longo da sessão, os alunos compreendem que os símbolos de maior e menor indicam que existe uma diferença entre cada membro da expressão, que, nestes casos, não representa uma equivalência. Esta compreensão é demonstrada nas justificações de diversos alunos (Fig. 6 e 7).

Figura 6. Resolução de Ricardo, sessão 3.

$$39 + 42 \text{ ______ } 40 + 43$$

x 1
7 1

Banco de dados dos autores.

Figura 7. Resolução de Mauro, sessão 3.

$39 + 42 < 40 + 43$
 porque se eu juntar mais
 em $39 + 42 =$ a outra

Banco de dados dos autores.

Também na sessão 8 (Fig. 8), verificamos a compreensão de relações através das resoluções nas fichas de trabalho e da discussão em grande grupo.

Figura 8. Questões da sessão 8.

1. Completa cada uma das expressões com o valor em falta. Justifica a tua resposta.

$$73 \times \underline{\quad} = 73 \times 10 + 73 \times 2$$

$$\underline{\quad} + 22 = 15 + 24$$

$$80 : 4 = 80 : \underline{\quad} : \underline{\quad}$$

$$55 - \underline{\quad} = 50 - 10$$

2. Das seguintes expressões mostra quais são as verdadeiras e as falsas. Justifica a tua resposta mostrando a relação que existe nas expressões

a) $123 - 23 > 132 - 31$

b) $248 \times 5 = 200 \times 5 + 40 \times 5 + 8 \times 5$

c) $243 \times 5 \times 2 > 243 \times 10 \times 2$

Banco de dados dos autores.

Nesta sessão, temos dois tipos de questões, primeiro de valor omissivo e depois de verdadeiro e falso. As resoluções seguintes (Fig. 9 e 10) refletem o entendimento que os alunos têm da relação de igualdade:

Figura 9. Resolução de Tânia, Sessão 8.

$$73 \times \underline{12} = 73 \times 10 + 73 \times 2$$

$$\underline{17} + 22 = 15 + 24$$

Pi. Se eu somar 10 12 vai somar o numero que falta.

Banco de dados dos autores.

Figura 10. Resolução de Gonçalo, Sessão 8.

$$55 - \underline{15} = 50 - 10$$

Porque no 50 menos 10 dá 40 então ao 55 tens de se tirar 15 que deu 40 para dar o mesmo número do 50 - 10.

Banco de dados dos autores.

Tânia reconhece a igualdade entre os dois membros da expressão e, por essa razão, escolhe o número 12 para o valor omissivo. Também Gonçalo tem a percepção de que existe igualdade entre os dois membros da expressão e justifica o número 15 com a comparação que faz com o segundo membro. Ao longo da discussão coletiva, a grande maioria dos alunos refere a relação existente nesta expressão:

Professora: Mauro, como é que tu fizeste?

Mauro: Tinha 55 e tinha de dar 50 menos 10 que é igual a 40. Tirei 10 deu 45, menos 5 e deu 40.

[...]

David: Eu fiz 50 menos 10 dá 40. Depois percebi que 10 mais 5 dava 15 então somei esse 10 mais 5 que dava 15 e subtraí 55 menos 15.

Professora: Onde é que tu foste arranjar o 5?

David: Disse 15.

Professora: Sim mais tu disseste 10 mais 5 igual a 15. Onde é que tu foste buscar o 5?

David: Dos 55.

Verificamos que nesta sessão a turma vê o sinal de igual como indicando equivalência e não apenas como resposta a um cálculo.

Dificuldades na compreensão das relações

Apesar de os alunos evidenciarem, ao longo das sessões, uma compreensão significativa das relações matemáticas, também existem dificuldades que se evidenciam em algumas sessões. Em primeiro lugar, muitos alunos mostram não perceber que a subtração não goza da propriedade comutativa (Fig. 11):

Figura 11. Resolução de Tiago, sessão 1.

The image shows a student's handwritten work on a piece of paper. On the left, there is a subtraction problem: $6 = 18 - 12$. To the right of this, separated by a vertical line, are two equations: $12 : 2 = 6$ and $6 - 12 = 6$. The numbers 12 and 6 in these equations are circled.

Banco de dados dos autores.

Apesar deste erro comum, alguns alunos conseguem compreender a incorreção, manifestando-o no momento de discussão coletiva:

Professora: Então quem é que concorda agora com o David? (Mara coloca do dedo no ar) Por quê?

Mara: Porque também pode dar 6.

Professora: Também pode dar 6?

Mara: E também pode dar 18. Dá de duas maneiras.

Professora: Então explica-me como é que pode dar o 6... Tu consegues tirar ao 6, 12?

Mara: Não...

Professora: Então achas que esta expressão que está aqui está correta [6: 12 = 6]?

Mara: Não.

[...]

David: Porque 12 é o dobro de 6.

Professora: Então como é que nós tínhamos que pôr, se quiséssemos que desse 6?

Mara: 12 menos 18...

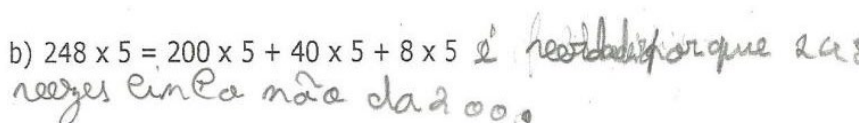
Professora: Mas o 12 está do outro lado (lado direito do 18). Então tinha que ser que número?

David: 18.

Observando a resolução de David, o único aluno que coloca a resposta correta, os restantes alunos durante a discussão conseguem compreender porque é que a resposta não pode ser 6.

Também na sessão 8, verificamos que Beatriz não interpreta corretamente a relação de igualdade (Fig. 12):

Figura 12. Resolução de Beatriz, sessão 8.



b) $248 \times 5 = 200 \times 5 + 40 \times 5 + 8 \times 5$ e *é verdadeira porque 248 vezes cinco não dá 200.*

Banco de dados dos autores.

Neste caso, perante uma expressão de verdadeiro/falso, os alunos têm que compreender a relação existente, tentando descobrir e justificar se esta é verdadeira ou falsa. Inicialmente, Beatriz afirma que a expressão é falsa e no momento da discussão coletiva altera a sua resposta para verdadeira. Contudo, a sua justificação confirma que a aluna não compreende muito bem a relação de igualdade porque vê 200 como a resposta a um cálculo e não como um termo do segundo membro da expressão.

Uso de raciocínio relacional

Ao longo da experiência de ensino, detectamos muitos casos de uso de raciocínio relacional nos alunos. Apresentamos aqui casos de raciocínio por compensação, de uso de outras estratégias relacionais e de compreensão de propriedades.

Raciocínio de compensação

Nas sessões 3 e 8, os alunos usam raciocínio de compensação, para descobrirem o símbolo que falta na expressão e encontrarem o valor em falta (Fig. 13 e 14):

Figura 13. Resolução de Tânia, sessão 3.

$$40 + 45 \quad < \quad 41 + 45$$

+1

Porque 41 é maior do que 40 e 45 é igual ao de outro lado por isso eu acho que 41 é maior que 40.

Banco de dados dos autores.

Figura 14. Resolução de João, sessão 8.

$$17 + 22 = 15 + 24$$

Porque 15 tem 24 e 17 tem 22. 15 tem 24 e 17 tem 22. 15 tem 24 e 17 tem 22.

Banco de dados dos autores.

Nas duas resoluções os alunos não recorrem a cálculos e encontram o símbolo e o valor corretos quando analisam a estrutura da expressão. Neste caso, olham para os dois membros da expressão e relacionam-nos entre si.

Outras estratégias relacionais

A turma desenvolve também raciocínios relacionados com a decomposição de fatores de modo a facilitar os cálculos, como se verifica no seguinte problema (Fig. 15) proposto na sessão 5:

Figura 15. Questão da sessão 5.

1. Na turma do 3.º ano, alguns alunos decidiram resolver as expressões, sem recorrer a cálculos. Observa como fizeram:

Rita



Quero calcular 150×6 e sei que 150×2 é igual a 300 e 300×3 é igual a 900.

Então $150 \times 6 = 150 \times 2 \times 3 = 900$

Mariana



Quero calcular 120×20 e sei que 120×10 é igual a 1200 e 1200×2 é igual a 2400.

Então $120 \times 20 = 120 \times 10 \times 2 = 2400$

Pedro



Quero calcular $80 : 8$ e sei que $80 : 2$ é igual a 40 e $40 : 4$ é igual a 10.

Então $80 : 8 = 80 : 2 : 4 = 10$

André



Quero calcular $100 : 4$, mas não consigo.

Ah! Mas sei bem que $100 : 2$ é 50 e $50 : 2 = 25$.

Então $100 : 2 : 2 = 25$

$100 : 4 = 100 : 2 : 2 = 25$

Banco de dados dos autores.

A turma tinha que explicar as diferentes estratégias representadas. Surgem então diversas resoluções, destacando-se as de Gonçalo e Rafaela (Fig. 16 e 17):

Figura 16. Resolução de Gonçalo, sessão 5.

- 1.1. Estes alunos utilizaram as mesmas estratégias para resolver as expressões. Explica essa estratégia.

André divide o quatro em metade que deu 50 e a outra metade, foi dividida com o cincuenta que deu 25.

$100 : 4$

$100 : 2 \neq 50$ e $50 : 2 = 25$

Então $100 : 2 : 2 = 25$

$100 : 4 = 100 : 2 : 2 = 25$

Banco de dados dos autores.

Figura 17. Resolução de Rafaela, sessão 5.

Diretamente - que se faz tal qual lá está,
 indiretamente - utiliza-se outras estratégias que dão result
 igual ao resultado da conta.
 R. Em vez de fazer diretamente a conta eles fizeram-na
 indiretamente.

Banco de dados dos autores.

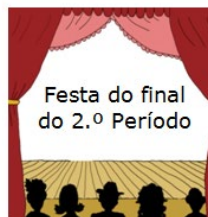
A referência que Gonçalo faz em linguagem matemática foi retirada do enunciado, mas o que escreve em linguagem natural é a sua justificação. Rafaela justifica de forma mais geral explicando que, quando não conseguimos resolver diretamente uma expressão, podemos resolvê-la indiretamente simplificando os cálculos.

Na sessão 6, alguns alunos usam estratégias relacionais para resolver um problema (Fig. 18).

Figura 18. Questão da sessão 6.

1. Na escola da Luana, todas as turmas vão fazer uma atividade para a festa de final do 2.º Período. Para receber os pais no grande dia, vão ser colocadas 100 cadeiras no polidesportivo.

1.1. Quantas filas, como o mesmo número de cadeiras, se podem fazer com as 100 cadeiras. Explica o teu raciocínio.



Banco de dados dos autores.

Nesta situação, o objetivo é que os alunos desenvolvam diferentes estratégias de resolução sem recorrer a cálculos. Além disso, espera-se que tenham consciência das diferentes opções que podem surgir. Por exemplo, David conseguiu decompor o número 100 de diferentes maneiras e apresenta uma expressão que demonstra as adições sucessivas que fez (Fig. 19).

Figura 19. Resolução de David, sessão 6.

$$100 = 20+5 + 20+5 + 20+5 + 20+5$$

$$25 + 25 + 25 + 25$$

$$50 + 50$$

100

Para fazer $20+5 \times 4 = 25 \times 4 = 50 \times 2 = 100$

Banco de dados dos autores.

Compreensão de propriedades

Por último, observamos o uso de raciocínio relacional quando os alunos mostram compreensão das propriedades das operações. Embora não consigam identificar as propriedades de modo formal, os alunos conseguem explicar o que acontece nas expressões. A resolução seguinte (Fig. 20) surgiu na sessão 6, numa questão cujo objetivo era verificar se uma expressão era verdadeira ou falsa.

Figura 20. Resolução de Beatriz, sessão 6.

a) $257 + 105 + 33 = 257 + 33 + 105$ ✓

Porque a conta se escreveu trocada e não quer dizer que o resultado não é igual.

Banco de dados dos autores.

Beatriz, ao olhar para a expressão, reconhece que esta é verdadeira porque apenas há uma troca na ordem dos seus termos na expressão e o resultado mantém-se.

É também no momento de discussão coletiva que compreendemos que os alunos têm bem presente a propriedade comutativa:

Professora: Então a primeira expressão é verdadeira ou é falsa?

Vários alunos: Verdadeira.

Professora: Por que, Mauro?

Mauro: Porque só trocaram os lugares do 105 e do 33.

Neste caso, os alunos explicam a relação que existe na expressão e, mais uma vez, compreendem que os dois membros têm o mesmo valor, sem necessitarem de fazer cálculos para perceberem que esta é verdadeira.

Generalizações

Neste estudo, procurava-se também perceber que generalizações os alunos são capazes de fazer, nomeadamente sobre propriedades matemáticas. A maioria das generalizações surge nos momentos de discussão coletiva, quando os alunos apresentam as suas estratégias e justificam os seus raciocínios. De modo gradual, foram-se construindo generalizações em linguagem natural.

Generalização de argumentos

Algumas generalizações realizadas são generalização de argumentos, em que o aluno repete uma ideia que já é tida como certa, como na sessão 1 (Fig. 21):

Figura 21. Resolução de Rafaela, Sessão 1.

$$20 \times 1 = 20$$

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 1 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$10 + 2 = 20$$

porque se $2 \times 1 = 2$ então se acrescentar mais um 0 e d

Banco de dados dos autores.

Também noutros momentos de discussão coletiva, surge este tipo de generalização tendo como base a propriedade da existência do elemento neutro:

Professora: Joana diz lá.

Joana: Eu pus 20×1 porque se fosse 20 com qualquer outro número não dava.

[...]

Joana: Qualquer número que nós pusermos vezes um, esse número que nós pusermos vezes um é o resultado.

Joana percebe que este caso pode ser transposto para outros valores, sem ter a noção de que está a utilizar uma propriedade matemática.

Estratégia $a + b - b = a$

Também a generalização da estratégia $a + b - b = a$ surgiu na sessão 2, quando os alunos são chamados a explicar que relação existe entre cada uma das expressões (Fig. 22):

Figura 22. Resolução de Tiago, Sessão 2.

1.2. Consegues descobrir a relação existente em cada uma das expressões?

Porque fica sempre no mesmo resultado. É em primeiro faz uma conta de somar e depois uma de subtrair.

Banco de dados dos autores.

Neste caso, Tiago compreende que o resultado é sempre igual em todas as expressões, ou seja, o segundo membro é sempre igual ao primeiro. Mas, vai além, quando explica porque isso acontece, referindo que resulta de se fazer uma adição e depois uma subtração, apenas não referindo que tem que ser com o mesmo valor.

Generalização de um caso concreto para qualquer número

Tal como referido, é nos momentos de discussão coletiva que surge a maioria das generalizações. A transcrição seguinte da sessão 5 demonstra a tentativa de generalizar uma estratégia usada num certo caso para qualquer número. A discussão tem em vista compreender que a estratégia de simplificação de cálculos não serve apenas para os números desta questão, mas para quaisquer números que surjam:

David: Porque se nós não soubermos, por exemplo, x número multiplicado por 6 podemos utilizar uma estratégia com outras contas diferentes que pode dar o resultado.

Professora: Ele está a dizer que se não conseguirmos arranjar um x número?

David: Sim um número qualquer...

David já usa de forma muito espontânea a expressão x número tendo a noção que esta situação poderá surgir para outros números, além dos apresentados. Uma situação idêntica regista-se na sessão 7, em que os alunos intervêm em conjunto procurando elaborar uma frase que demonstre uma dada equivalência.

Conclusão

A maioria dos alunos consegue reconhecer as relações de igualdade e desigualdade e interpreta corretamente tanto o sinal de igual como os sinais de maior e menor. Os alunos deixam de interpretar a relação de igualdade de uma forma limitada, como indicando apenas a resposta a um cálculo. Além disso, demonstram desenvolver a capacidade de raciocinar matematicamente, compreendendo as relações estabelecidas (tal como em Carpenter; Levi; Franke; Zeringue, 2005). No final das sessões, conseguem olhar para as expressões e reconhecer as relações existentes entre os números e as operações e desenvolvem a capacidade de resolver questões não apenas recorrendo a cálculos, mas também realizando raciocínio relacional. Desta forma, a sua aprendizagem da Aritmética é muito mais significativa do que a que se verifica habitualmente. Os alunos conseguem aliar o sentido estrutural das expressões com o raciocínio relacional, ou seja, observam muito mais as relações e a estrutura das expressões, procurando resolvê-las sem recorrer a raciocínio computacional.

Percebemos também que, tal como no estudo de Carpenter, Franke e Levi (2003), com tarefas de valor omissivo e de verdadeiro e falso, os alunos procuram o valor omissivo ou tentam perceber qual é a veracidade da expressão através de raciocínio relacional e desenvolvem estratégias de simplificação de cálculos para solucionar questões aritméticas. Apesar disso, algumas dessas estratégias acabam por não estar corretas, nomeadamente em expressões que envolvem a subtração. Nas questões de valor omissivo, numa fase inicial, os alunos generalizam a propriedade comutativa da adição para expressões envolvendo a subtração. Têm consciência da existência desta propriedade e de que esta pode ser utilizada para simplificar cálculos, mas não compreendem que ela não se aplica à subtração (como também foi verificado em Fuson et al, 1997). Um caso muito interessante é o de Beatriz, que apenas chegou nas últimas sessões do estudo, e que comete erros que não encontramos em mais nenhum aluno. A aluna não interpreta a relação de igualdade do mesmo modo que os colegas e vê o sinal de igual apenas como resposta a um cálculo. Na relação de ordem a aluna não compreende que um membro da expressão tem que ser maior que outro. Evidencia-se, de modo claro, a diferença que as primeiras sessões representam para a generalidade dos alunos da turma.

À semelhança do que acontece noutros estudos (por exemplo, Carpenter; Frank; Levi, 2003; Carpenter; Levi, 2000), as primeiras

generalizações estão relacionadas com o número 0. Além disso, tal como no estudo de Ellis (2011), as generalizações são elaboradas em momentos de discussão coletiva, através da apresentação e debate de ideias, a partir de expressões generalizáveis. No entanto, as generalizações apenas surgem quando é pedido de forma explícita aos alunos para criar uma frase ou expressão que demonstre o que foi feito. Ou seja, os alunos não conseguem ainda utilizar símbolos e criar expressões generalizadas com autonomia. É também de sublinhar que o trabalho baseado na discussão em grande grupo, com partilha de ideias, ajudou manifestamente os alunos na justificação das suas estratégias. Em termos gerais, os resultados deste estudo mostram que é possível trabalhar no sentido de desenvolver o raciocínio algébrico em alunos deste nível de ensino, com resultados muito encorajantes.

Referências

ARCAVI, A. Symbol sense: Informal sense-making in formal mathematics. **For the Learning of Mathematics**, 14(3), 24-35, 1994.

_____. El desarrollo y el uso del sentido de los símbolos. In: VALE, I. et al. (Org.). **Números e Álgebra na aprendizagem da Matemática e na formação de professores**. Lisboa: SEM-SPCE, 2006. p. 29-48.

BLANTON, M. L.; KAPUT, J. J. Functional thinking as a route into algebra in the elementary grades. In: CAI J.; KNUTH, E. (Eds.). **Early algebraization: A global dialogue from multiple perspectives**. Heidelberg: Springer, 2011. p. 5-23

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: Introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

CANAVARRO, A., P. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. **Quadrante**, 2, p. 81-118, 2007.

CARPENTER, T.; LEVI, L.; FRANKE, M. L.; ZERINGUE, J. K. Algebra in elementary school: Developing relational thinking. **ZDM**, 37(7), p. 53- 59, 2005.

CARPENTER, T. P.; FRANKE, M. L.; LEVI, L. **Thinking mathematically: Integrating arithmetic and algebra in elementary school**. Portsmouth, NH: Heinemann, 2003.

ELLIS, A., B. Generalizing-promoting actions: How classroom collaborations can support students' mathematical generalizations. **Journal for Research in Mathematics Education**, 42(4), p. 308-345, 2011.

FUSON, C. K., et al. Children's conceptual structures for multidigit numbers and methods of multidigit addition and subtraction. **Journal for Research in Mathematics Education**, 2, p. 130-162, 1997.

KAPUT, J. J. Teaching and learning a new algebra. In: FENNEMA, E.; ROMBERG, T. A. (Eds.). **Mathematics classrooms that promote understanding**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 1999. p. 133-155.

KIERAN, C. Concepts associated with the equality symbol. **Educational Studies in Mathematics**, 12, p. 317- 326, 1981.

MOLINA, M.; CASTRO, E.; CASTRO, H. Elementary students' understanding of the equal sign in number sentences. **Electronic Journal of Research in Educational Psychology**, 17(7), p. 341-368, 2009.

NCTM. **Princípios e normas para a Matemática escolar**. Lisboa: APM, 2007.

_____. **Normas profissionais para o ensino da Matemática**. Lisboa: IIE e APM, 1944.

PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.). **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM, 2005. p. 11-34.

PONTE, J. P.; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no Ensino Básico**. Lisboa: DGIDC, 2009.

PONTE, J. P.; MATA-PEREIRA, J.; HENRIQUES, A. O raciocínio matemático nos alunos do ensino básico e do ensino superior. **Práxis Educativa**, 7(2), p. 355-377, 2012.

Formação inicial de professores de matemática: breves observações, inúmeras possibilidades...

Rogério Grotti¹

Eder Carlos Cardoso Diniz²

O conhecimento matemático é fundamental para a construção da cidadania e é instrumento para interpretar a realidade que nos cerca, necessário para a tomada de decisões e imprescindível para o desenvolvimento e utilização das novas tecnologias.

O ensino da Matemática no Brasil vem sofrendo significativas mudanças. Apesar dos esforços, não estamos conseguindo reverter o cenário em que a Matemática tem sido fator preponderante nos baixos índices de aprendizagem por parte dos alunos da Educação Básica. Essa é uma realidade que angustia os educadores que trabalham esta disciplina, seja do Ensino Fundamental, seja no Médio.

No decorrer do processo de escolarização desses alunos, temos a figura do pedagogo que opera nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a do professor de Matemática que atua nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Estes dois profissionais atuam de forma complementar e, a partir daí, surge a necessidade de diálogo e colaboração entre ambos. Esta seria uma forma de auxílio na tentativa de superação das dificuldades presentes no ensino dessa disciplina, dificuldades estas oriundas, principalmente da formação inadequada recebida por esses profissionais nos cursos de licenciatura, em sua formação inicial e na formação continuada, ao longo da sua profissionalização.

Em estudos realizados por Gatti (2000) sobre a qualidade dos cursos de licenciatura no Brasil, a autora elenca alguns pontos nevrálgicos da formação inicial e destaca, entre eles, que:

- Nas licenciaturas, não há articulação entre as disciplinas de conteúdo específico e as disciplinas de cunho pedagógico, resultando na ausência da discussão do perfil de profissional que se pretende formar.

1 Professor de Matemática – IFRO. e-mail: rogerio.grotti@ifro.edu.br

2 Professor de História – IFRO. e-mail: eder.diniz@ifro.edu.br



- Há um baixo nível de satisfação dos licenciados e licenciandos com a formação profissional recebida.

Estas percepções se refletem nas pesquisas atuais, comprovando que a formação teoria-prática oferecida pelos cursos não assegura o mínimo para a atuação do profissional. Tanto professores quanto acadêmicos das licenciaturas ressaltam a ausência da prática nos cursos e afirmam que o estágio não favorece essa iniciação. É, ainda, predominante, nos cursos de licenciatura, a concepção de que, na formação do futuro professor, faz-se necessário, primeiramente, dar a teoria e, depois, a instrumentalização para que ele possa aplicar o que aprendeu.

A formação inicial dos professores das séries iniciais tem sido tema de discussões e transformações e, em especial, a sua formação matemática. Mesmo diante destas modificações e possibilidades, ainda nos deparamos com professores que apresentam insegurança no que se refere ao ensino da Matemática. Conforme aponta Curi (2004), houve época em que sequer havia essa disciplina nos cursos de formação de professores (pedagogos) e, ainda hoje, é possível afirmar que os futuros professores (pedagogos) concluem cursos de formação sem conhecimentos de conteúdos matemáticos com os quais irão trabalhar, tanto no que concerne a conceitos quanto aos procedimentos e à própria linguagem matemática que utilizarão em sua prática docente.

Diante do exposto, é imprescindível, além de buscar avanços na sua formação, no que tange aos conhecimentos teóricos e metodológicos referentes a esta área de conhecimento, procurar dialogar e trocar experiências com os licenciados em Matemática, desenvolvendo trabalhos colaborativos com eles.

A formação inicial dos professores de Matemática também carece de uma análise, que faremos a partir de breves considerações e que nos permitirá inúmeras possibilidades de reflexões no presente trabalho.

No Brasil, até os anos de 1930, a formação do professor que ensinava Matemática se dava através de cursos, entre outros, de Engenharia, principalmente os oferecidos pelas escolas militares. Somente a partir de 1934, surge o primeiro curso superior específico de Matemática, ofertado pela recém-criada Universidade de São Paulo – USP, pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, formando, assim, o “matemático” propriamente dito. No início, oferecia-se apenas bacharelado em Matemática; anos depois, o Departamento de Educação foi agregado à Faculdade de Filosofia, passando, então, a existir a licenciatura em Matemática, com o objetivo de formar professores dessa

disciplina. Esse curso coincidia com o do bacharelado nos seus três primeiros anos e tinha um ano a mais, com disciplinas da área de educação. A proposta do curso evidenciava, em primeira instância, a preocupação com a transmissão do saber científico e, só em segundo plano, com a formação pedagógica, que seria obtida em apenas um ano, no Instituto de Educação. Esse modelo foi seguido, posteriormente, pelas demais universidades brasileiras e ficou conhecido como o modelo 3+1 (KILPATRICK, 1996).

Vemos, assim, desde o início da criação de cursos para a preparação de professores de Matemática, a nítida separação, nestes cursos, entre aquisição de conhecimento específico e preparação pedagógica do futuro professor. Patenteia-se, também, uma identificação, que perdurava por três dos quatro anos do curso, entre a formação de bacharéis e a de docentes em Matemática.

Nessa estrutura, em que o saber científico ocupava um lugar destacado, não havia espaço para discussões mais amplas sobre o saber escolar, segundo aponta Brzezinski (1996), pois, efetivamente, existia, na própria formação pedagógica, um desprestígio dos estudos pedagógicos e isso colaborou para que as licenciaturas fossem se encastelando cada vez mais em seu próprio conteúdo.

Dessa forma, o saber se fragmentava, impossibilitando uma relação mais consistente entre teoria e prática. A separação entre os estudos de conteúdo específico e pedagógico perdurou por várias décadas e as sequelas são visíveis até os dias de hoje. De fato, observa-se, ainda, com certa frequência, a necessidade de se superarem os efeitos herdados dessa dicotomização envolvendo teoria *versus* formação pedagógica, sempre em detrimento do segundo fator, nos cursos de formação inicial docente. Aliás, vemos problemas não só nesse juízo de valor, mas na própria falta de interação entre esses elementos.

Por força dessa discussão, é significativo compreender, portanto, que um curso de licenciatura em Matemática deve ser, necessariamente, diferente do bacharelado em Matemática. Este curso visa formar matemáticos cujas finalidades prioritárias são a investigação científica e suas aplicações; aquele destina-se a formar educadores matemáticos cujo principal alvo é o Magistério, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática – Parecer CNE/CES nº 1.302/2001 (BRASIL, 2001).

Nesse cenário, é transparente a crise de identidade vivida pela licenciatura em Matemática, cuja construção da identidade, com base

numa profissão, segundo Pimenta e Anastasiou (2005, p. 105), inicia-se no processo de efetivar a formação na área.

Vale ressaltar que pesquisas têm mostrado a relevância da relação entre os professores que tivemos e a formação da nossa identidade como docentes e, a partir desta constatação, perguntamo-nos: Qual o perfil dos professores universitários atuantes na licenciatura em Matemática?

Garcia, Vieira e Hypólito (2005) compreendem identidade profissional docente como sendo a posição e a representação do sujeito que se estabelecem por meio de diferentes discursos e agentes sociais, atribuindo valor e lugar referentes ao modo de ser e agir do professor no exercício da docência em instituições educacionais. Dessa forma, podemos compreender que a identidade profissional está relacionada a características profissionais do professor, a sua relação com ser e o fazer-ser professor.

Dessa relação, passamos a discutir a concepção de racionalidade presente no ser e no fazer-ser docente, concepção esta, muitas vezes, herdada inconscientemente de nossos professores nos cursos de formação inicial.

Frequentemente, o professor é apontado como responsável pela má qualidade do ensino. Ao longo da história da educação, poucas foram as oportunidades dadas aos professores para que se manifestassem sobre suas práticas pedagógicas. Eles são tratados como se fossem profissionais incapazes de se exprimirem sobre o que os afeta. Tal situação talvez possa ser atribuída ao fato de que perdurou/perdura, em nossas universidades, o paradigma *taylorista*. Esse modelo é baseado na racionalidade técnica. Ela concebe o exercício profissional como uma atividade meramente instrumental, voltada para a solução de problemas através da aplicação de teorias, métodos e técnicas. Ao fragmentar as funções e conferir ao trabalho um caráter de repetição alienada, a racionalidade técnica separa pesquisadores e especialistas – os que produzem conhecimento e os executores destes conhecimentos e ações produzidos e planejados pelos primeiros.

Os modelos mais difundidos de formação de professores são, justamente, aqueles relacionados à racionalidade técnica. De acordo com esse modelo, também conhecido como a epistemologia positivista da prática, “a atividade profissional consiste na solução instrumental de um problema feito pela rigorosa aplicação de uma teoria científica ou uma técnica” (SCHÖN, 1983, p. 21). De acordo com o modelo da racionalidade técnica, o professor é visto como um técnico, um

especialista que, rigorosamente, põe em prática as regras científicas e/ou pedagógicas. Há, pelo menos, três correntes: 1) o *modelo de treinamento de habilidades comportamentais*, no qual o objetivo é treinar professores para desenvolverem habilidades específicas e observáveis (AVALOS, 1991; TATTO, 1999); 2) o *modelo de transmissão*, no qual o conteúdo científico e/ou pedagógico é transmitido aos professores, geralmente ignorando as habilidades da prática de ensino (AVALOS, 1991), e 3) o *modelo acadêmico tradicional*, o qual assume que o conhecimento do conteúdo disciplinar e/ou científico é suficiente para o ensino e que os aspectos práticos do ensino podem ser aprendidos em serviço (ZEICHNER, 1983).

Para contrapor ou até mesmo superar a racionalidade técnica, vários autores propõem o modelo da racionalidade prática, inspirando-se em John Dewey que, já na década de 1970, denunciava o perigo da racionalidade instrumental e apontava a experiência como sendo a primeira fonte de educação. Muitos autores sustentam a ideia de que a formação do professor deve estar fundada no modelo da racionalidade prática. Eles defendem que o professor deve ser sujeito de seu próprio desenvolvimento profissional, processo em que a reflexão sobre a experiência prática é fundamental. Desta maneira, entendem que a formação do professor não se dá em momentos distintos – primeiro a formação teórica e depois a experiência prática –, mas, no diálogo da prática com a teoria, o que aqui podemos chamar de *práxis*.

De acordo com Carr e Kemmis (1986), a visão prática concebe a educação como um processo complexo ou uma atividade modificada à luz das circunstâncias, as quais somente podem ser “controladas” por meio de decisões sábias feitas pelos profissionais, ou seja, por meio de sua deliberação sobre a prática. De acordo com esse ponto de vista, a realidade educacional é muito fluida e reflexiva para permitir uma sistematização técnica, ou melhor, “a prática não pode ser reduzida ao controle técnico” (CARR; KEMMIS, 1986, p. 36). Assim, o conhecimento dos profissionais não pode ser visto como um conjunto de técnicas ou como um *kit* de ferramentas para a produção da aprendizagem, mesmo admitindo-se a existência de alguns “macetes” e técnicas.

Além da racionalidade técnica e da racionalidade prática, ainda podemos citar a racionalidade crítica que, a nosso ver, só poderá ser atingida quando transitarmos da racionalidade técnica para a racionalidade prática. Concebemo-la como um estágio preponderante para avançarmos para a racionalidade crítica a qual, segundo Carr e Kemmis (1986),

possui as seguintes características: a) *a educação é historicamente localizada* – ela acontece contra um pano de fundo sócio-histórico e projeta uma visão do tipo de futuro que nós esperamos construir; b) *a educação é uma atividade social* – com consequências sociais, não apenas uma questão de desenvolvimento individual; c) *a educação é intrinsecamente política* – afetando as escolhas de vida daqueles envolvidos no processo e, finalmente, d) *a educação é problemática* – seu propósito, a situação social que ela modela ou sugere, o caminho que ela cria determina relações entre os participantes, o tipo de meio no qual ela trabalha e o tipo de conhecimento para o qual ela dá forma.

Em suma, os modelos técnicos têm uma concepção instrumental sobre o levantamento de problemas, enquanto os práticos têm uma perspectiva mais interpretativa e os modelos críticos apresentam uma visão política explícita sobre o assunto.

Diante do exposto, defendendo a superação da racionalidade técnica com modelos baseados na racionalidade prática a fim de que possamos evoluir para modelos fundamentados na racionalidade crítica, passamos a discutir fatores, tais como saberes necessários para a docência e aprendizagens (destes saberes) da docência.

Vários teóricos discutem o que é imprescindível para um profissional tornar-se professor e Shulman (entre outros) defende a concepção de conhecimentos necessários à docência; Tardif e Pimenta (entre outros) justificam a concepção de saberes indispensáveis à docência e Perrenoud (entre outros) defende a concepção de competências necessárias à docência.

Nosso objetivo, aqui, não é discutir tais teorias, mas utilizá-las para debatermos a constituição da identidade docente e, para tanto, vamos usar o modelo apresentado por Pimenta (2005, p. 8):

O saber do professor se fundamenta na tríade: saberes das áreas específicas, saberes pedagógicos e saberes da experiência. É na mobilização dessa tríade que os professores desenvolvem a capacidade de investigar a própria atividade e, a partir dela, constituírem e transformarem seus saberes-fazer docentes.

A interação entre as disciplinas específicas da Matemática e as disciplinas pedagógicas, gerando os conhecimentos específicos e os conhecimentos pedagógicos dentro da formação inicial – licenciatura em Matemática –,

é, e sempre será, o ponto chave nas reformulações para o aprimoramento dos cursos. Esse tema carece cada vez mais de estudos e pesquisas, porém, para dar sequência ao objetivo deste trabalho e atingi-lo, vamos nos ater aos saberes da experiência que, segundo a autora, “é a experiência acumulada na vida de cada professor, refletida, submetida a análises, a confrontos com as teorias e práticas, próprias e as de outrem, a avaliações de resultados, aonde o mesmo vai construindo seu jeito de ser professor”.

Depreendemos que os saberes da experiência são desenvolvidos de forma ampla, antes, durante e depois da formação inicial. Aqui, vamos restringir o período da formação inicial e, para descobrir se tais saberes são advindos da experiência, perguntamos: em que momento os licenciandos em Matemática são postos a interagir (na prática) com o ambiente escolar para vivenciar experiências docentes? Como é conduzida essa interação?

A forma mais utilizada para inserir o licenciando na realidade das escolas de Educação Básica durante a formação inicial tem sido o Estágio Supervisionado; porém, como é concebido esse Estágio?

Se analisarmos que a racionalidade técnica ainda impera nas licenciaturas em Matemática, essa atividade é concebida como um momento de aplicação do conhecimento teórico acumulado, pois

O reducionismo dos estágios às perspectivas da prática instrumental e do criticismo expõe os problemas na formação profissional docente. A dissociação entre teoria e prática aí presente resulta em um empobrecimento das práticas nas escolas, o que evidencia a necessidade de explicitar por que o estágio é teoria e prática (e não teoria ou prática) (PIMENTA; LIMA, 2004, p. 41).

Por outro lado, desejamos que esse momento seja para o licenciando uma imersão na realidade da sala de aula, propiciando, aos futuros professores, experiências pelas quais, numa interação entre teoria e prática, poderão consolidar o que aprenderam, readequando suas concepções e (re)construindo novos saberes que somente serão percebidos nesse momento de aprendizagem e reflexão. Ressaltamos que o Estágio deve possibilitar a reflexão. Segundo Gómez (1995, p. 112):

O pensamento prático do professor não pode ser ensinado, mas pode ser aprendido. Aprende-se fazendo e reflectindo na e sobre a acção. Através da prática é

possível apoiar e desenvolver o pensamento prático, graças a uma reflexão conjunta (e recíproca) entre o aluno-mestre e o professor ou o tutor.

O Estágio Supervisionado, sendo o “[...] lócus onde a identidade profissional do aluno (licenciando) é gerada, construída e referida, volta-se para o desenvolvimento de uma ação vivenciada, reflexiva e crítica [...]” (BURIOLLA, 2009, p. 13), ou seja, as prescrições para o Estágio visam à preparação para o saber fazer dos docentes em formação.

Dessa forma, o Estágio Supervisionado vai além da aplicação da teoria na prática, devendo se configurar como espaço de formação importante para a reflexão sobre a própria prática pedagógica. O Estágio Supervisionado constitui-se em espaço formativo relevante para a formação docente por possibilitar, ao futuro profissional, relacionar conhecimentos acadêmicos à realidade da Educação Básica, em seus aspectos teóricos, pedagógicos, políticos e sociais.

Discutimos sobre a importância da prática na (re)construção dos saberes docentes; agora, vamos, de forma breve, tratar de como se dá a aprendizagens desses saberes.

Discutindo sobre o assunto, Mizukami (2006) elucida que a aprendizagem da docência não tem tempo nem espaço e se faz e refaz constantemente, pois, atualmente, exige-se do professor que lide com um conhecimento em constante (re)construção e seja capaz de conviver com a mudança e com a incerteza. Nesse sentido, a aprendizagem da docência é singular para cada sujeito em seu percurso. Para compreendermos como se processam essas aprendizagens da docência, vamos nos ater às contribuições de L. S. Shulman (1986), cujo modelo retrata como os conhecimentos são acionados, relacionados e construídos durante o processo de ensinar e aprender. São concebidos sob a perspectiva do professor e constituídos por seis processos comuns ao ato de ensinar, sendo eles: 1) compreensão; 2) transformação; 3) instrução; 4) avaliação; 5) reflexão e 6) nova compreensão.

A compreensão, nesta perspectiva, está presente tanto no início, sendo então o ponto de partida do ensino, quanto no final do processo, agora sob a forma de nova compreensão do que foi ensinado. Não se trata, como se pode perceber, de chegar ao mesmo ponto de partida, fechando um círculo: a imagem mais apropriada é a de uma espiral, já que a nova compreensão é resultado de todo um processo de análise do ensino (SHULMAN, 1986).

A partir desses pressupostos, torna-se cristalina a necessidade de os cursos de formação inicial de professores de Matemática superarem os princípios da racionalidade técnica e avançarem na implementação da racionalidade prática. Desta forma, consolidar-se-ia a identidade da licenciatura em Matemática que, a datar do movimento da Educação Matemática, tem-se diferenciado dos cursos de bacharelado, iniciado na década de 1970 e consolidado, gradativamente, com a criação e fortalecimento de grupos de estudos e pesquisas voltados para a Educação Matemática. Mas, é só na década de 1980, com o surgimento dos primeiros programas de Pós-Graduação na área de Educação Matemática, que, de fato, começa-se a (re) construir a identidade das licenciaturas em Matemática, culminando com a criação da SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

Através dos programas de Pós-Graduação na área de Educação Matemática, temos visto cada vez mais educadores matemáticos atuando nas licenciaturas em Matemática. Num segundo estágio (presente), essas licenciaturas encontram-se num processo de consolidação, definindo, deveras, sua identidade e, a partir de então, temos a obrigação de atingir a escola básica, envolvendo, neste movimento, os professores que ensinam Matemática, integrando pós-graduação, graduação e escola.

Temos tido várias experiências que buscam essa integração, a exemplo do Observatório da Educação, que agrega Professores de Pós-Graduação, Professores de Graduação, Professores da Educação Básica, Doutorandos, Mestrandos, Graduandos e alunos das Escolas.

Assim, tem-se em vista que a profissão de professor é construída pela formação, reunindo a aquisição de uma cultura profissional na qual os mais experientes participam da formação dos mais jovens. Foca-se num percurso em que ficam evidentes as dimensões pessoais do profissional apontadas pela capacidade das relações e de comunicação que se estruturam no trato pedagógico e na partilha, por conta da valorização do trabalho em equipe. Reforça-se, desse modo, a importância de projetos educativos escolares, após a discussão da construção da identidade do professor de Matemática.

Queremos culminar, neste trabalho, com a propositiva da participação dos professores e dos futuros professores, bem como dos professores formadores, em grupos de estudos e pesquisas. Na acepção de Imbernón (2000), o conhecimento profissional está relacionado à especificidade da profissão docente. Entende o autor que esse conhecimento é de natureza polivalente e dinâmica, construído e reconstruído de forma permanente

no percurso profissional dos professores, na relação teoria/prática, situando o conhecimento profissional docente como vital no processo de profissionalização docente, e afirma: Existe, é claro, um conhecimento pedagógico especializado unido à ação e, portanto, é um conhecimento prático, que é o que diferencia e estabelece a profissão e que precisa de um processo concreto de profissionalização.

O que se entende por trabalho colaborativo? Segundo Parrilla e Daniels (2004), grupos colaborativos são aqueles em que todos os componentes compartilham as decisões tomadas e são responsáveis pela qualidade do que é produzido em conjunto, conforme suas possibilidades e interesses. Qual a importância do trabalho colaborativo entre professores? Ao tratar dos problemas engendrados pelas dificuldades do trabalho escolar, Parrilla e Daniels (2004, p. 10-11) comentam que elas levam os docentes a se sentirem carentes de apoio, o que pode resultar na falta de iniciativa para encontrar soluções para os problemas, com a consequente adoção de práticas corriqueiras, sem esperanças de que funcionem. Essa descrição, embora se refira ao sistema de educação espanhol, parece adequada também à realidade das escolas brasileiras. Norwich e Daniels (1997 apud DAMIANI, 2008), propõem que se analise a forma de enfrentar as dificuldades do trabalho docente a partir de dois parâmetros principais, complementares e inter-relacionados: engajamento ativo, que se refere à maneira pela qual os professores tentam proporcionar, a todos, oportunidades de aprendizagem de boa qualidade e nível de tolerância, que diz respeito aos limites dos desafios que os professores conseguem enfrentar. Daniels (2000 apud DAMIANI, 2008) argumenta que as culturas de trabalho colaborativo são importantes ambientes para a promoção de trocas de experiências e, consequentemente, de aprendizagens, promovendo incremento nesses parâmetros. Segundo Araújo (2004), quando o que se denomina “cultura de coletividade” é instaurado, as pessoas nela envolvidas passam a reconhecer o que sabem, o que os outros sabem e o que todos não sabem – atitudes que resultam na busca de superação dos limites do grupo. Nono e Mizukami (2002) salientam a importância do compartilhamento de experiências entre professores, explicando que isso pode favorecer o desenvolvimento da destreza na análise crítica, na resolução de problemas e na tomada de decisões.

A partir do que foi exposto, pode-se pensar que o trabalho colaborativo entre professores apresenta potencial para enriquecer sua maneira de

pensar, de agir e de resolver problemas, criando possibilidade de sucesso à difícil tarefa pedagógica (DAMIANI, 2008).

Considerações

A identidade do professor de Matemática perpassa pela consolidação da licenciatura em Matemática que está, diretamente, vinculada ao movimento da Educação Matemática, buscando superar o paradigma da racionalidade técnica e vincular uma formação voltada à racionalidade prática. Forma-se, assim, um professor reflexivo capaz de, na interação com seus pares, buscar soluções e aprendizados para a sua atuação docente, participando de grupos de estudo e pesquisa através do trabalho colaborativo. Dessa forma, o conhecimento de cada participante se complementa, fortalecendo a procura de soluções para a difícil tarefa de superar as dificuldades no ensino da Matemática, superação essa que se resume em saber, saber-ser e saber fazer.

Referências

- ARAÚJO, T. M. de et al. Trabalho docente e sofrimento psíquico: um estudo entre professores de escolas particulares de Salvador, Bahia. **Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 12, n. 20, p. 485-495, jul./dez. 2003.
- AVALOS, B. **Approaches to teacher education**: initial teacher training. London: Commonwealth Secretariat, 1991.
- BEHRENS, M. A. **O estágio supervisionado de prática de ensino**: uma proposta coletiva de reconstrução. 1991. 151 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1991.
- BRASIL. MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática** – Parecer CNE/CES nº 1.302/2001.
- BRZEZINSKI, I. **Pedagogia, pedagogos e formação de professores**: busca e movimento. Campinas: Papirus, 1996.
- BURIOLLA, M. A. F. **O estágio supervisionado**. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- CARR, W. e KEMMIS, S. **Becoming critical**: education, knowledge and action research. London: The Falmer Press, 1986.

CURI, E. **Formação de professores polivalentes: uma análise do conhecimento para ensinar matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos.** 2004. 278 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação Matemática, PUCSP, São Paulo, 2004.

DAMIANI, M. F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Revista Educar**, n. 31, p. 213-230. Curitiba: Editora UFPR, 2008.

DEWEY, J. **Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo (uma reexposição).** 3 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

GARCIA, M. M. A.; VIEIRA, J. S.; HYPÓLITO, A. M. As identidades docentes como fabricação da docência. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 45-56, jan./abr. 2005.

GATTI, B. A. **Formação de professores e carreira: problemas e movimentos de renovação.** 2. ed. São Paulo: Autores Associados, 2000.

GÓMEZ, A. A função e a formação do professor no ensino para a compreensão: diferentes perspectivas. In: SACRISTÁN, J. G. e GÓMES, A. **Compreender e transformar o ensino.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza.** São Paulo: Cortez, 2000.

KILPATRICK, J. **Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico.** Campinas: Zetetiké, 1996.

MIZUKAMI, M. da G. N. et al. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação.** São Carlos: EDUFSCAR, 2006.

NONO, M. A.; MIZUKAMI, M. da G. N. Casos de ensino e processos de aprendizagem profissional docente. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 83, n. 203/204/205, p. 72-84, jan./dez. 2002.

NÓVOA, A (Coord.). **Os professores e sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1991.

PARRILLA, A.; DANIELS, H. **Criação e desenvolvimento de grupos de apoio para professores.** São Paulo: Loyola, 2004.

PÉRES GÓMES, A. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Coord.) **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1991.

PERRENOUD, Ph. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

PIMENTA, S. G. (Org.) **O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática?** 7. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. **Docência no Ensino Superior**. São Paulo: Ed. Cortez, 2005.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2004. (Coleção docência em formação – Série Saberes pedagógicos).

PIMENTA, S. G. Formação de Professores; identidade e saberes da docência. In: _____. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2005.

PROJETO **Observatório da Educação com foco em Matemática e Iniciação às Ciências**. UNESP; UNEMAT; UFMT, 2010.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1991.

SCHÖN, D. **The reflective practitioner**. New York: Basic Books, 1983.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. **Revista de Currículum y formación del profesorado**, vol. 9, n. 2, p. 1-30, 2005. Disponível em: <http://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2015.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Vol. 15, No. 2, p. 4-14, Feb., 1986.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TATTO, M. T. **Conceptualizing and Studying Teacher Education across World Regions: An Overview**. [Paper prepared for the conference: Teachers in Latin America]. 1999.

ZEICHNER, K. M. Alternative Paradigms of Teacher Education. **Journal of Teacher Education**, vol. 34, p. 3-9, may/jun. 1983.

Contribuições da interface entre ensino, pesquisa e extensão na formação inicial e continuada do professor que ensina matemática nos anos iniciais do ensino fundamental

Rute Cristina D. da Palma¹

Introdução

A formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais tem sido tema de muitas pesquisas nos últimos anos. Os resultados desses estudos sinalizam que o processo da formação inicial e continuada deve possibilitar que o futuro professor e o professor em exercício se apropriem de conhecimentos sobre a matemática, a origem e o desenvolvimento dos conceitos que precisam ensinar; compreendam como a criança elabora o conhecimento matemático; possuam conhecimento do currículo da matemática, compreendendo o que, para que e quem ensinar; conhecimento pedagógico do conteúdo para que possam planejar, desenvolver as atividades, selecionar recursos e metodologias adequadas à faixa etária e avaliar as situações de aprendizagem e de ensino.

Os professores necessitam “ter uma profunda compreensão da matemática que não se limite a um conhecimento tácito do tipo saber fazer, mas se traduza num conhecimento explícito” que lhes permita tomar decisões, intervir adequadamente nas situações de ensino e criar um ambiente de aprendizagem, afirma Serrazina (2002, p.11), referendada em Ball (1991). Além disso, devem desenvolver atitudes de investigação e reflexão constantes sobre a matemática. Faz-se necessário, portanto, potencializar o desenvolvimento profissional de professores para que possam aprender matemática e aprender a ensinar matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, considerando-se a singularidade e as especificidades da infância.

1 Universidade Federal de Mato Grosso - rutecristinad@gmail.com



Enquanto formadora no curso de Pedagogia, além das disciplinas específicas de matemática e do estágio supervisionado, desenvolvemos projetos de extensão, ora para atender as necessidades formativas dos alunos da graduação, ora de professores da rede pública de ensino.

Consideramos a inserção de alunos, futuros professores, em projetos de extensão, especificamente aqueles desenvolvidos nas escolas, como mais um espaço de aprendizagem da docência. Concordamos com Canário (2002, p. 157) ao afirmar que a transformação de situações de trabalho em situações de formação faz com que a prática profissional deixe de ser encarada como um momento de aplicação, para ser considerada como elemento do processo de formação. Ao participar do desenvolvimento de projetos de extensão, os alunos em formação inicial se deparam com os desafios e os dilemas da profissão, com a rotina da escola, os conteúdos, seus atores e suas problemáticas.

Por outro lado, os professores em exercício podem compartilhar as suas experiências, contribuir para o processo de socialização dos futuros professores na carreira docente, rever e ampliar as concepções e as práticas pedagógicas assumidas no cotidiano escolar, ao participarem de projetos de extensão em parceria com a universidade.

A partir da problemática levantada por um grupo de professoras de uma escola pública do município de Cuiabá surgiu a necessidade de desencadear o curso de extensão com enfoque em resolução de problemas matemáticos. As professoras que atuam no 1º ciclo do ensino fundamental, ao procurarem a universidade, relataram a dificuldade de seus alunos em resolver problemas matemáticos e do sentimento de “impotência” por não saberem “lidar” com tal situação.

O curso de extensão: possibilidade de articular formação inicial à formação continuada

O curso de extensão foi concebido e desenvolvido tendo como princípios, por um lado, a formação a partir do *contexto do trabalho* e das *experiências* das professoras e, por outro, a ideia de que ao *compartilhar ações, sentimentos e conhecimentos*, no intuito de resolver uma situação problemática, novos significados poderiam ser atribuídos ao trabalho com resolução de problemas matemáticos pelas alunas do curso de Pedagogia e pelas professoras em exercício. Sendo assim, o curso teve como ponto de partida e de chegada as



necessidades de professores em formação inicial e continuada acerca da prática pedagógica em matemática, especificamente em resolução de problemas, na intenção de articular ensino, pesquisa e extensão.

Com o objetivo de articular a formação inicial e continuada de professores, participaram da elaboração, desenvolvimento e avaliação do curso de extensão seis docentes da escola e cinco alunas do curso de Pedagogia. Essas alunas já tinham concluído as disciplinas do curso que discutem a matemática e seus processos de ensino e aprendizagem, desenvolvidas pela professora pesquisadora e, portanto, estudaram, discutiram e vivenciaram a temática resolução de problemas matemáticos.

O curso de extensão compreendeu oito encontros presenciais de estudo, aos sábados, na escola, e o desenvolvimento de uma proposta de ensino da matemática pautada na resolução de problemas com os alunos do 1º ciclo, no decorrer de oito semanas, conforme quadro síntese abaixo:

Quadro síntese das atividades desenvolvidas no curso de extensão

Encontro	Atividades	Participantes	Registros
1º encontro	Texto produzido pelas professoras sobre o trabalho desenvolvido com resolução de problemas matemáticos e a aprendizagem dos alunos.	Professores da escola.	Síntese dos principais problemas enfrentados. Mapeamento das concepções e práticas pedagógicas iniciais.
2º encontro	Estudo sobre resolução de problemas. Resolução de problemas matemáticos.	Professoras da escola e alunas do curso de Pedagogia.	Sínteses do grupo.
3º encontro	Planejamento de situações de ensino envolvendo a resolução de problemas matemáticos.	Professoras da escola e alunas do curso de Pedagogia.	Planos das aulas. Diários reflexivos das professoras e alunas.

Encontro	Atividades	Participantes	Registros
4º encontro	Socialização das atividades desenvolvidas com os alunos do 1º ciclo e das reflexões que emergem da prática.	Professoras da escola e alunas do curso de Pedagogia.	Produção dos alunos da escola. Diários reflexivos das professoras e alunas.
5º encontro	Estudo sobre resolução de problemas. Análise de casos de ensino que envolvem a resolução de problemas matemáticos.	Professoras da escola e alunas do curso de Pedagogia.	Síntese do grupo. Diários reflexivos das professoras e alunas.
6º encontro	Planejamento de situações de ensino envolvendo a resolução de problemas matemáticos.	Professoras da escola e alunas do curso de Pedagogia.	Plano das aulas. Diários reflexivos das professoras e alunas.
7º encontro	Socialização das atividades desenvolvidas com os alunos do 1º ciclo e das reflexões que emergem da prática.	Professoras da escola e alunas do curso de Pedagogia.	Produção dos alunos da escola. Diários reflexivos das professoras e alunas.
8º encontro	Avaliação do processo de formação.	Professoras da escola e alunas do curso de Pedagogia.	Relatos orais. Diários reflexivos das professoras e alunas.

Fonte: Dados da pesquisadora



No primeiro encontro, cada participante produziu um texto narrando suas experiências com resolução de problemas, os conhecimentos sobre o tema, o trabalho com os problemas matemáticos e as dificuldades encontradas etc. Posteriormente, os textos foram socializados e discutidos, momento em que professoras e alunas relataram as suas experiências, estudos e percepções sobre a proposta de trabalhar com resolução de problemas matemáticos com os alunos dos anos iniciais. Esta primeira dinâmica proporcionou a aproximação entre as participantes e indicou os aspectos a serem tratados sobre a resolução de problemas durante o projeto de extensão.

A partir das manifestações das professoras sobre os problemas enfrentados (dificuldades em selecionar problemas, em como propô-los, encaminhar a resolução, lidar com as perguntas das crianças etc), iniciou-se o planejamento das ações do projeto de extensão. A proposta tinha como premissa a coerência entre a formação e o que se espera da prática profissional. Neste sentido, o curso foi organizado na perspectiva de subsidiar teórica e metodologicamente as professoras para o trabalho com resolução de problemas.

O curso de extensão foi concebido na perspectiva de que a resolução de problemas não deve ser vista como mais um conteúdo matemático a ser ensinado pelo professor, mas como um processo que mobiliza e ressignifica conhecimentos já construídos, possibilitando a aprendizagem significativa de novos conhecimentos matemáticos. Como dizem Ponte e Serrazina (2000, p. 55),

a resolução de problemas ajuda a desenvolver a compreensão das ideias matemáticas e a consolidar as capacidades já aprendidas e, por outro lado, constitui um importante meio de desenvolver novas ideias matemáticas.

A partir da aproximação com as concepções, conhecimentos e práticas pedagógicas das professoras e alunas, desencadeamos com o grupo estudos sobre a resolução de problemas matemáticos que contemplaram as seguintes temáticas: o que é um problema matemático, a importância dos problemas matemáticos, tipos de problemas, processo de resolução de problemas, avaliação dos processos de ensino e aprendizagem de problemas matemáticos e a importância da comunicação nas aulas de matemática.



As professoras da escola, em conjunto com as alunas do curso de Pedagogia, também resolveram situações envolvendo problemas matemáticos para que pudessem refletir sobre quais conhecimentos mobilizam/elaboram para resolvê-los, a importância das estratégias individuais, os registros não convencionais e a apropriação da linguagem matemática.

Outra atividade desencadeada objetivava que, em colaboração, elaborassem ou adaptassem situações problemas e desenvolvessem a proposta com os alunos do 1º ciclo, com os quais as professoras atuavam. Após o desenvolvimento das atividades, alunas e professoras da unidade escolar analisaram a proposta de ensino desenvolvida e a aprendizagem dos alunos.

Nos encontros do grupo, as participantes apresentavam as produções dos alunos e as reflexões sobre a experiência vivenciada. A intenção foi criar um espaço de discussão e de produção em que identificassem o que precisavam aprender, se sentissem seguras para inovar a partir do apoio do grupo, refletissem sobre a prática e analisassem de maneira colaborativa o material produzido por elas e pelos alunos.

As alunas e as professoras da escola, após cada encontro, escreviam no diário reflexivo as suas impressões, aprendizagens e análises. A partir da socialização oral e dos registros escritos, estabeleceu-se o processo de mediação que visou propiciar e incentivar o grupo a analisar os processos de ensino e aprendizagem em que estavam diretamente envolvidas, refletindo e pesquisando sobre eles.

A partir desse processo de formação, buscou-se investigar o que narram alunas e professoras ao vivenciarem um curso de extensão sobre resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais, em que se buscou articular a formação inicial e a continuada.

O percurso metodológico

A pesquisa caracteriza-se como um estudo qualitativo de caso. Como afirmam Lüdke e André (1986, p. 22), o estudo de caso tem por objetivo “retratar uma unidade em ação”; no caso desta pesquisa, retratar as aprendizagens e reflexões das alunas do curso de Pedagogia e das professoras em exercício acerca da resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais, em um contexto em que se articulou formação inicial e formação continuada.

Na escola, seis professoras se propuseram a participar do curso de extensão. Neste texto, apresento as reflexões de quatro delas –



Tânia (1º ano), Fabia (2º ano), Gabriela (3º ano) e Inês (3º ano) – que participaram de todos os encontros. As professoras têm entre 35 e 55 anos de idade e atuam há cinco anos na mesma escola. Ana e Gabriela têm 10 anos de experiência na docência e Fabia e Inês têm 15 anos de experiência. Todas sempre atuaram nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

As cinco alunas participantes da pesquisa, aqui denominadas por Ana, Bia, Carla, Daniela e Elaine, cursavam o terceiro ano do curso de Pedagogia. A faixa etária variava de 23 a 29 anos e nenhuma delas tinha experiência na docência. O convite para participar do curso de extensão foi realizado em sala de aula pela pesquisadora, momento em que quinze alunos manifestaram interesse, mas apenas cinco tinham disponibilidade para participar efetivamente da atividade.

No decorrer do curso de extensão, além de possibilitar um ambiente em que as professoras e alunas pudessem falar do processo de formação, consideramos importante que tivessem a oportunidade de escrever sobre as suas experiências. Nesse sentido, foi proposta a escrita de um diário reflexivo (DR) como instrumento de registro da trajetória de formação. As participantes concordaram com a elaboração do diário reflexivo e com a análise posterior das narrativas produzidas.

Assim, constituíram-se como fonte de dados da pesquisa as narrativas escritas produzidas nos diários reflexivos (DR) por professoras e alunas/futuras professoras. A leitura dessas narrativas foi realizada com o objetivo de analisar as reflexões sobre a prática pedagógica, os conhecimentos mobilizados e/ou elaborados sobre resolução de problemas matemáticos, bem como a avaliação das participantes sobre o processo de formação vivenciado.

O que narram professoras em exercício e futuras professoras sobre o curso de extensão?

Das narrativas produzidas pelas alunas e professoras nos momentos das reuniões do grupo e dos diários reflexivos, emergem quatro eixos para a análise: a importância das interações entre futuras professoras e professoras experientes, o processo de planejamento e desenvolvimento dos problemas matemáticos, a ampliação do conhecimento sobre resolução de problemas matemáticos e a socialização e avaliação das produções de alunos e professoras.

A importância das interações entre futuras professoras e professoras experientes

O processo de formação sempre é permeado por uma multiplicidade de vozes que se cruzam e entrecruzam. Nessa proposta, as vozes daqueles que estão na escola ganham espaço e interlocução com aqueles que iniciaram a caminhada no trabalho docente. As alunas e professoras participantes do projeto de extensão apontaram em suas narrativas essa mesma percepção, destacando diferentes aspectos.

Para Bia e Ana, a interação entre elas (professoras e alunas) foi importante porque as professoras têm experiência na docência.

Foi muito bom poder discutir e planejar juntamente com a professora. Estar aqui na escola, na sala de aula. Uma troca importante. Ela tem uma coisa que ainda me falta, a experiência. Já vivenciei muitas situações e conversamos bastante sobre os desafios de ser professora. (Bia)

A professora tem uma experiência sobre a sala de aula, o tempo de desenvolvimento das atividades, o ritmo dos alunos, do encaminhar as atividades. Acho importante tentar entender em quais concepções, conhecimentos a prática está pautada e vice-versa. Por isso é importante ouvi-la, acompanhá-la em seu trabalho. E, quando faço isso, também reflito sobre o que sei e penso. (Ana)

As alunas destacam que a escola e, especificamente, a sala de aula são espaços de aprendizagem para a docência. Compreendem que o saber da experiência é construído a partir do exercício da profissão. Neste sentido, Bia destaca que ouvir e acompanhar a professora “aproximou-a” da profissão. Ana, por sua vez, parece compreender que toda prática é consubstanciada por uma teoria e vice-versa, e faz o exercício de tentar compreender que referenciais e experiências movem a professora e a si própria.

Daniela e Carla mencionam que a interação proporcionou perceber que, por vezes, as posições sobre como organizar o processo de ensino divergem, situação que ainda estão aprendendo a encaminhar.



Em nossas conversas têm coisas que escuto e não concordo totalmente, às vezes me pronuncio de maneira sutil; outras vezes fico calada com medo da professora considerar que estou criticando-a. (Daniela)

Agora começo a perceber que a proposta de sentar e discutir o que vamos fazer, como, por que, não é tão simples. É preciso saber ouvir e encontrar as palavras certas para colocar meu ponto de vista. Preciso saber argumentar, dialogar. (Carla)

As professoras Tânia, Fabia, Gabriela e Inês também destacam a importância das interações. Destaco as falas de Tânia e Gabriela. Tânia ressalta que as alunas parecem querer ouvir o que elas têm a dizer.

É bom ter com quem socializar as experiências. Percebo que as alunas estão dispostas também a nos ouvir. Não estão com a pretensão que verificamos tantas vezes de apenas dizer o que acham que devia estar sendo feito. (Profa. Tânia)

Gabriela narra que o fato de ter que pensar e organizar melhor as ideias e os materiais para conversar com as alunas.

Nossas conversas têm sido ótimas para que eu possa organizar o que penso e faço. Na correria do dia a dia, nem sempre paramos para fazer isso. Além disso, às vezes elas perguntam coisas que eu não tenho a resposta, assim rápida. Preciso pensar, têm coisas que ainda não havia pensado sobre os alunos e a resolução de problemas. (Profa. Gabriela)

No decorrer do curso, percebemos que alunas e professoras, com o passar dos dias, assumiram uma postura mais descontraída em suas conversas. As professoras pareciam se sentir à vontade para “descortinar” algumas situações da atividade docente e as alunas, mais receptivas para escutá-las e menos receosas em dialogar. O processo de formação também é marcado pela subjetividade. Os conflitos, as descobertas, o conhecimento de si e do outro se fazem presentes no ato educativo.

As alunas e as professoras mencionam, também, que a dinâmica de socialização dos problemas propostos, das análises das produções dos alunos e da prática pedagógica foi um momento significativo.



Apresentar o que planejamos, como realizamos a atividade, as produções dos alunos, ler os nossos registros proporcionou aprendermos, perceber que e ao socializar, ouvir, responder as perguntas podemos aprender. No início é estranho, depois gratificante. Percebi que falar sobre o quê e como se faz não é atitude presente na rotina da escola, mas os professores estão gostando, eu também. (Bia)

Achei ótima essa dinâmica de socialização. Não é um simples relato é estudo, é uma tentativa de compreender a prática. Todo mundo pode aprender nesse movimento, os professores, a escola como um todo. A ética e o respeito têm prevalecido, assim ninguém fica com receio de falar. (Ana)

Tenho aprendido muito no processo de socialização. Parar para analisar o que nós produzimos e o que os alunos produzem. As alunas têm contribuído bastante porque às vezes observam aspectos que para mim passaram despercebidos, por exemplo, nas estratégias que os alunos utilizam. (Profa. Inês)

As alunas Bia e Ana parecem constatar que revelar como se ensina e o que os alunos aprendem, ou não, a partir das ações intencionalmente planejadas não faz parte da rotina da escola; mas parecem ter percebido, também, que os pares na escola podem contribuir entre si para o desenvolvimento profissional, pessoal e institucional.

Bia destaca a troca de experiências e se aproxima da posição de Guimarães (2005, p. 37) quando o autor afirma que esse ato “pode favorecer a releitura da experiência. As perguntas dos colegas, os pedidos de esclarecimentos, as explicações do “porquê” se agiu desta ou daquela maneira são ótimas possibilidades para a reflexão”.

Para Ana, esses momentos podem se caracterizar “na tentativa de compreender a prática” e, nesse processo, podem emergir conflitos que propiciem novas leituras sobre a prática e a necessidade de outras teorias para compreendê-la. Segundo Guimarães (2005, p. 37), “é por essa via, basicamente, que os professores constroem e se apropriam de saberes profissionais, desenvolvem maior segurança e autonomia na sua atuação. Enfim, constroem e fortalecem a sua identidade profissional”.



A professora Inês parece atribuir importância ao fato de poder analisar a sua prática e o que seus alunos produzem. Destaca que os diferentes olhares para o que ocorre, no momento em que alunos resolvem os problemas, têm oportunizado aprendizagens, à medida que as alunas, por vezes, tratam de determinados aspectos, como as estratégias que os alunos utilizam, que ela não havia percebido.

Além disso, para as alunas e as professoras, escrever as impressões, o movimento de aprendizagens foi uma estratégia que também potencializou as interações entre professoras da escola-alunas e professoras da escola-alunas-professora orientadora.

Escrever me ajudou a organizar e a registrar os acontecimentos e analisá-los. Eu lia as minhas narrativas e a professora lê as dela. As alunas também leem o que escrevem. Às vezes escrevemos coisas que se aproximam, outras vezes registramos coisas diferentes. (Elaine)

Achei interessante escrever o diário porque a partir das minhas anotações a professora faz suas observações e sempre vou para casa pensando no que escrevi e em nossas conversas. (Daniela)

Minha escrita estava adormecida. Nossa! Tenho pensado muito sobre isso, de como a rotina, o excesso de trabalho não permitem que façamos algo tão importante, registrar o que fazemos, poder ler, ouvir o que as colegas escreveram, o que as alunas escreveram a partir de nossas aulas. Esse afastamento é fundamental para poder pensar nos acertos e erros. (Profa. Fabia)

Ao narrar as suas experiências, as participantes tiveram a oportunidade de descrever e refletir sobre o processo de formação. Concordamos com Darsie (1998, p. 121) que, quando o professor “é levado a escrever, a pensar sobre seus procedimentos, atitudes, pensamentos ou aprendizagem, um processo de desimersão se opera, levando-o a um olhar de outra natureza sobre o que ele fez e aprendeu”. Além disso, para a autora, a escrita promove um distanciamento que possibilita a tomada de consciência da aprendizagem e sua reelaboração, ou seja, a construção de novos conhecimentos, aspecto destacado pela professora Fabia.

O processo de planejamento e desenvolvimento dos problemas matemáticos

O processo de planejar e desenvolver os problemas matemáticos em colaboração entre professoras da escola e alunas foi permeado por aprendizagens, hesitações e, por vezes, conflitos. O primeiro obstáculo enfrentado por elas foi conseguir compatibilizar os horários de planejamento. As alunas constataram que a rotina das professoras, como atuar em mais de um turno de trabalho, em duas escolas diferentes, dificulta a permanência da professora na escola para o planejamento, a pesquisa e o estudo. Quer dizer, as práticas profissionais realizadas em contexto são permeadas não apenas por fatores individuais, mas fatores organizacionais: o trabalho do professor é de natureza coletiva (CANÁRIO, 2002).

Planejar em conjunto não foi fácil, a professora leciona em duas escolas. Vive correndo. Dentro desses limites conseguimos selecionar os problemas e discutir os encaminhamentos. É muito complicado porque o trabalho do professor não é algo isolado, fatores internos e extraescolares interferem. (Ana)

Foi um desafio, por tudo, pela rotina da escola, os compromissos da professora, acertar a concepção que iríamos desenvolver. Mas a partir da segunda semana percebi que estávamos mais próximas, conseguimos acertar um horário e isso facilitou o diálogo e o planejamento. (Elaine)

O grande desafio são os nossos horários. Estamos tentando compatibilizá-los. Cedendo um pouco daqui e dali, vamos conseguir. (Profa. Inês)

As alunas tomaram consciência de que, apesar de as professoras solicitarem colaboração e estarem estudando, existia uma prática pedagógica instituída em relação ao trabalho com resolução de problemas que não podia ser negada, mas tomada como ponto de partida para o planejamento.

A professora estava acostumada a propor apenas problemas rotineiros. E a todo tempo manifestava a insegurança de trabalhar outros tipos e de forma variada, apesar de achar interessante. (Bia)

Diante do impasse, Bia e a professora encontraram um caminho para se sentirem mais seguras em relação ao trabalho, ao diálogo e ao planejamento. Bia parece ter percebido que, quando o diálogo se faz presente, as negociações ocorrem de maneira formativa.

Apesar de não ter experiência, me prontifiquei a ajudar. Afinal estávamos ali para isso. Dialogar foi importante. Acordamos que todos os problemas que selecionássemos iríamos resolver juntas, discutir as relações matemáticas envolvidas, como apresentar e conduzir o processo com os alunos. Deu certo. (Bia)

A professora Fabia também destaca esse aspecto. Diz em uma das reuniões:

Bem... apesar de estarmos estudando bastante sobre resolução de problemas e com uma vontade enorme de melhorar, não há mágica. Não mudamos do dia para a noite. Não é mesmo? Tenho percebido que em algumas aulas eu avanço e em outras nem tanto. Elas já perceberam isso. Aliás, ontem conversávamos sobre isso. Mas vamos em frente. (Profa. Fabia)

Todas as alunas, em suas narrativas, mencionam como uma experiência significativa acompanhar e colaborar com o trabalho da professora em sala de aula. Como exemplo, apresentamos a narrativa de Ana.

Fiquei prestando atenção em como a professora encaminha a atividade, como os alunos respondem, o que ela faz quando eles se agitam. Saber sobre resolução de problemas é importante, mas saber encaminhar o processo de resolução também é. Sei que não há uma regra, mas ela já conhece as crianças, eu precisava saber como fazer também. Quando foi a minha vez de encaminhar a aula, tomei como referência algumas coisas que observei e fui também descobrindo o meu jeito, a minha forma de explicar e acompanhar o trabalho com os alunos. O que achei mais difícil foi lidar com a diversidade de tudo (experiências, conhecimento, atitudes, emoções, comportamentos) na sala de aula. Precisei parar para pensar e estudar. (Ana)

Ana atribui importância à ação de observar e acompanhar o trabalho da professora que já atua com as crianças, uma vez que dispõe de um



referencial sobre os alunos e o espaço que ela não tem. Nesse processo, se dá conta de que tenta incorporar algumas atitudes da professora, mas também vai descobrindo o seu “jeito de ensinar”. Nas situações de ensino, elenca aquela que mais a preocupou: lidar com a diversidade de experiências, saberes e atitudes dos alunos.

A aluna percebe que a sala de aula é um espaço em que muitas perguntas e situações emergem e nem sempre temos as respostas imediatas, o que nos move a estudar e investigar para melhorar a prática pedagógica e a aprendizagem matemática de nossos alunos.

Os “acertos e erros” também são manifestados pelas alunas e professoras.

A partir do projeto que a professora estava desenvolvendo sobre dengue, conseguimos articular com a matemática e propor situações problemas significativas para as crianças. Adorei fazer isso. Ficamos muito satisfeitas com o resultado, porque as crianças se envolveram e aprenderam bastante. As crianças fizeram um monte de perguntas, e se envolveram na busca por respostas. Avalio que foi tão produtivo porque a situação estava em um contexto significativo para as crianças. (Carla)

Os alunos se envolveram muito na proposta. Parece outro grupo. Ter situações significativas para resolver tem feito toda a diferença. Tenho aprendido muito e aproveitado as sugestões das alunas também. (Profa. Tânia)

Percebemos que estávamos propondo os problemas muito próximos ao horário do lanche e que o tempo não estava sendo suficiente para explorar tudo que queríamos. Em nossa avaliação isso prejudicou o trabalho. Quando fizemos a alteração, eliminamos o problema e a aula foi muito mais produtiva. (Elaine)

As alunas e as professoras fizeram um movimento de tentar compreender por que as ações foram bem sucedidas ou não. Carla atribui o sucesso ao tipo de problema encaminhado, uma vez que envolveu as crianças na busca por uma resposta. Elaine constatou a importância de analisar a prática pedagógica, pois ao revê-la com a professora conseguem reorganizá-la e obter êxito. A professora Tânia atribui o bom andamento da aula ao tipo de problema proposto.



Ao acompanhar o trabalho na escola, e a partir da leitura dos diários reflexivos, percebemos que, para as alunas, o domínio do conteúdo era importante, mas a preocupação em aprender a ensinar esteve centrada nos aspectos didático-metodológicos. Este dado corrobora os estudos de professores iniciantes, de Marcelo Garcia (2012) e Costa e Oliveira (2007). As alunas parecem perceber, também, que precisam ter conhecimentos que lhes permitam lidar com a diversidade de situações com as quais irão se deparar.

Ampliação do conhecimento sobre resolução de problemas matemáticos

Ao desenvolver o projeto de extensão na escola, as alunas e as professoras se viram na condição de retomar leituras e se apropriar de outros referenciais teóricos. O movimento de aprofundamento teórico, associado ao movimento de selecionar, adequar situações problemas e trabalhá-los com os alunos, parece ter contribuído para a ampliação do conhecimento específico sobre resolução de problemas.

Como diz Carla:

Já tinha estudado e vivenciado diferentes tipos de problemas na universidade, mas ver como as crianças produzem ampliou meu conhecimento. (Carla)

Nunca tinha estudado nada específico de resolução de problemas. Tudo tem sido novo e importante. (Profa. Gabriela)

Elaine e professora Inês destacam a importância de se criar um espaço em que as crianças sejam estimuladas a apresentar as suas estratégias pessoais e socializá-las.

Realmente quando as crianças podem se manifestar, escrever, falar sobre, surgem várias ideias, representações. Vivenciar isso me deu segurança de que este é um caminho que posso empreender depois em minhas aulas. (Elaine)

Tenho percebido a importância de propor bons problemas, criar na sala um ambiente propício à discussão, à socialização. Possibilitar que as crianças utilizem e pensem de maneiras diferentes. Não pensava assim. Antes achava que os alunos deveriam seguir um



jeito de resolver o problema. Isso já é fruto das leituras e dos estudos que temos realizado e da vivência em resolver problemas no curso e discutir as estratégias. É, tenho refletido sobre os meus avanços e o quanto ainda preciso aprender. (Profa. Inês)

O espaço da sala de aula oportuniza muitas aprendizagens. Elaine parece ter a “confirmação” do que já havia estudado sobre a importância de oportunizar que as crianças se manifestem no processo de resolução de um problema, quando narra que “realmente quando as crianças podem se manifestar, escrever, falar sobre, surgem várias ideias, representações”.

Por sua vez, professora Inês apresenta uma reflexão sobre a importância do aprofundamento do referencial teórico-metodológico e de vivências que o curso oportunizou sobre a resolução de problemas para ressignificar a sua prática pedagógica.

Bia e professora Gabriela pontuam a importância do tipo de problema a ser proposto aos alunos, indicando que o tipo de problema pode influenciar no envolvimento pessoal ou não do aluno.

Aqueles tipos de problemas que propunha não possibilitavam muita coisa. Muitos nem problemas eram. Agora a minha problemoteca já tem vários problemas interessantes. Vou continuar acrescentando outros. (Profa. Gabriela)

Ficou claro para mim que o tipo de problema proposto é importante. Um problema interessante pode mobilizar muito mais os alunos a pensarem do que um problema rotineiro. (Bia)

Nesse processo, as alunas também começam a sentir a necessidade de investigar outros aspectos que lhes chamaram a atenção como:

Fiquei impressionada com os registros pictóricos que as crianças utilizaram. Aprofundar o estudo sobre a comunicação nas aulas de matemática pode contribuir para que eu compreenda melhor essas situações. (Bia)

Quero compreender melhor a utilização de estratégias pessoais e passagem do algoritmo não convencional para o algoritmo convencional. (Ana)



Quero estudar e compreender melhor as estratégias que as crianças utilizam para resolver problemas que envolvem o pensamento multiplicativo. (Profa. Fabia)

Achei muito interessante a discussão sobre a comunicação nas aulas de matemática, quero e preciso aprofundar essas leituras. (Profa. Inês)

Achei tudo interessante, mas ter domínio da matemática é fundamental. Só consigo propor bons problemas, identificar estratégias e conduzir o processo de resolução, discussão e socialização dos problemas, se tiver domínio do conhecimento matemático. (Profa. Gabriela)

As alunas e professoras demonstraram, em suas narrativas, que os conhecimentos referentes ao tipo de problema, ao processo de resolução, à avaliação dos processos de ensino e aprendizagem e dos resultados desse processo adquirem novo sentido a partir da experiência vivenciada em sala de aula. Além disso, o processo de formação parece ter desencadeado a necessidade ou o desejo de aprofundar os estudos sobre resolução de problemas em determinados aspectos.

A socialização e a avaliação da produção de alunos e professoras

O curso de extensão visava proporcionar aos participantes um espaço de reflexão e resignificação sobre a prática pedagógica e ampliar seu conhecimento sobre resolução de problemas. Nessa perspectiva, “olhar” para a produção discente e docente era fundamental. Ana destaca ter observado que a percepção das professoras, em relação aos alunos, se modifica no decorrer do curso de extensão e atribui tal mudança à ampliação do referencial teórico e do movimento de reflexão sobre a prática pedagógica em resolução de problemas nas aulas de matemática compreendido pelas docentes da escola.

Interessante que a maioria das professoras manifestou que inicialmente achavam que a não resolução dos problemas por parte dos alunos era um problema neles e que depois começaram a avaliar que a concepção de problema que permeava a prática concorria para que isso ocorresse. Foi uma aprendizagem para todos nós,



porque essa nova leitura para mim está relacionada ao embasamento teórico e à reflexão sobre a prática desencadeadas. (Ana)

Bia relata como foi avaliar o que e como as crianças produzem quando têm a oportunidade de resolver problemas utilizando as suas próprias estratégias. A aluna parece perceber a importância de ter conhecimentos matemáticos para compreender o movimento de aprendizagem dos alunos.

Aprendi muito ao observar as crianças no momento da resolução, o que perguntam, como perguntam, o que produzem, como produzem. Vivenciar isso reafirma a minha convicção sobre a importância da avaliação e da necessidade de termos conhecimentos matemáticos para conseguir “ler” todas essas informações manifestadas pelos alunos em diferentes momentos da sua produção. (Bia)

Carla e a professora Gabriela também destacam a importância de analisar a produção dos alunos no sentido de compreender as estratégias apresentadas, para poder intervir no processo de aprendizagem dos alunos, a partir de ações intencionalmente planejadas.

Achei muito relevante analisar, juntamente com a professora, os registros dos alunos sobre os problemas resolvidos. Nesse momento sentimos a necessidade de resgatar um dos textos estudados que tratava da importância dos registros e da multiplicação para entender as produções. Foi a partir dessa análise que eu e a professora conseguimos entender algumas estratégias e pensar em como poderíamos avançar com as crianças. A partir disso, desencadeamos um novo planejamento. (Carla)

Para mim, uma das maiores contribuições do curso foi perceber e realizar a análise da produção dos alunos e, consequentemente, da minha própria condução da aula. Propiciar que as crianças utilizassem as suas estratégias pessoais para resolver os problemas, socializar e discutir em sala e depois coletivamente poder apresentá-las foi uma aprendizagem incrível. (Profa. Gabriela)



Ana e a professora Tânia destacam que é importante analisar a própria ação pedagógica no sentido de melhorar a prática docente e a aprendizagem dos alunos.

Hoje percebi que o primeiro problema apresentado estava além das possibilidades dos alunos. Eles não atribuíram sentido nenhum. Eu e a professora conversamos rapidamente e apresentamos outro problema e deixamos que escolhessem qual desejavam resolver. Com exceção de três alunos, os demais escolheram o segundo problema. Percebi que realmente é importante considerar os ritmos, experiência e conhecimentos diversificados na sala de aula. Assim, acho que é interessante ter problemas com diferentes níveis. (Ana)

Tenho plena consciência que não permitia que os alunos se manifestassem no processo de resolução de problemas. Que bom que sei disso e posso mudar. Já estou mudando. (Profa. Tânia)

É... parece que as minhas angústias iniciais foram tomando outras formas. Se antes atribuía a responsabilidade de não resolver única e exclusivamente aos alunos, agora a ideia já é outra. Como concebo esse processo e como o desenvolvimento pode contribuir para que os alunos sejam bem sucedidos ou não. (Profa. Fábiana)

As alunas e as professoras parecem tomar consciência da unidade entre ensino, aprendizagem e os problemas matemáticos, ao destacarem que compreender o movimento de produção dos alunos e delas próprias exige domínio do conhecimento com o qual se trabalha e que o professor deve ter como referência quem aprende e como aprender e avaliar as próprias ações mobilizadas.

Algumas considerações

A análise das narrativas dos diários reflexivos das futuras professoras e das professoras em exercício indica, de maneira geral, que o curso significou para elas a oportunidade de mobilizar e/ou aprender conhecimentos específicos relacionados à resolução de problemas matemáticos necessários



ao exercício da docência nos anos iniciais do ensino fundamental. As alunas atribuíram significado às interações estabelecidas com as professoras nos momentos de planejamento, desenvolvimento, avaliação e socialização das situações problemas. As narrativas indicam também que, além da preocupação com o domínio do conteúdo, as alunas se preocuparam com os conhecimentos didático-pedagógicos e do contexto.

Para as professoras da escola, o curso oportunizou a ampliação dos conhecimentos sobre resolução de problemas matemáticos, a reflexão sobre as concepções e a prática pedagógica e a oportunidade de criar e vivenciar novas maneiras de conceber o ensino da matemática a partir do estudo e do diálogo constante com as alunas e professora-pesquisadora. Além disso, parecem ter compreendido que o tipo de problema proposto e a maneira como a aula é conduzida podem influenciar no sucesso ou fracasso dos alunos na resolução dos problemas matemáticos no contexto escolar.

Para a professora-pesquisadora, a pesquisa reitera a ideia de que a interlocução estabelecida entre escola e universidade, entre futuros professores e professores experientes pode potencializar as pesquisas e retroalimentar as discussões sobre os currículos e a dinâmica dos cursos de formação inicial e continuada de professores.

Referências

CANÁRIO, Rui. O papel da prática profissional na formação inicial e contínua de professores. In: MARFAN, Marilda A. (Org.). **Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação: formação de professores**. Brasília: MEC, SEF, 2002. Disponível em portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/vol1c.pdf. Acesso em: 22 mar. 2013.

COSTA, Josilene Silva da; OLIVEIRA, Rosa Maria M. A. de. A iniciação na docência: analisando experiências de alunos professores das licenciaturas. **Olhar de professor**, Ponta Grossa, v. 10, n. 2, p. 23-46, 2007.

DARSIE, M. M. P. **A reflexão distanciada na construção dos conhecimentos profissionais do professor em curso de formação inicial**. 1998. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

GUIMARÃES, Valter S. Os saberes dos professores – ponto de partida para a formação continuada. **Formação contínua de professores**. Boletim 13. Ministério da Educação, Agosto, 2005.



LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARCELO GARCIA. Empezar com buen pie: inserción a la enseñanza para profesores principiantes. **Olhar do professor**, Ponta Grossa, 15(2), p. 209-221, 2012. Disponível em <http://www.uepg.br/olhardeprofessor>. Acesso em: 10 mar. 2013.

SERRAZINA, Lurdes (Org.). **A formação para o ensino da matemática na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico**. Portugal: Porto Editora, 2002. (Cadernos da formação de professores).

PONTE, João Pedro da; SERRAZINA, M. L. **Didáctica da Matemática no 1º ciclo**. Lisboa: Universidade Aberta, 2000



A inserção profissional do professor de matemática: Percursos singulares

Ivete Cevallos¹

Camila José Galindo ²

Josimar Souza³

Introdução

Em meio às rápidas transformações que vêm ocorrendo na sociedade atualmente, as expectativas em relação aos sistemas educativos têm aumentado, assim como tem-se ampliado o volume de exigências em relação às escolas e aos professores.

Os professores, hoje, são considerados peças fundamentais nos processos das transformações pelas quais a sociedade vem passando e, portanto, exige-se que o docente lide com o conhecimento em construção, transitando pelas áreas do conhecimento não como um ser pronto e acabado, mas que seja capaz de conviver com as mudanças e incertezas e formar-se permanentemente nelas (MIZUKAMI et al, 2002; IMBERNÓN, 2010).

Nesse sentido, Marcelo (2001, p.532) ressalta que:

[...] uma das características da sociedade na qual vivemos tem a ver com o fato de que o conhecimento é um dos principais valores de seus cidadãos. E o valor das sociedades atuais está diretamente relacionado com o nível de formação de seus cidadãos e a capacidade de inovação e empreendimento que estes possuem.

O autor acrescenta ainda que os “conhecimentos, atualmente, têm data para tornarem-se obsoletos e nos obrigam, agora, mais do que

1 Dra. em Educação Matemática. Professora do Departamento de Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso, Mato Grosso, Brasil. E-mail: ive.cevallos@gmail.com

2 Dra em Educação Escolar. Professora da Universidade Federal do Mato Grosso, MT. Brasil. E-mail: c.Galindo.edu@gmail.com

3 Dr. Em Educação Matemática. Professor do Departamento de Matemática, Universidade do Estado de Mato Grosso, MT. Brasil. E- mail: jsouza.mt@unemat.br



nunca, a estabelecer garantias formais e informais para que os cidadãos e profissionais se atualizem constantemente” (MARCELO, p. 532).

É preciso, então, que a formação do professor se consolide em uma base sólida de conhecimento, primeiramente no curso de graduação, que garanta uma formação inicial geral da área disciplinar e pedagógica, e depois que garanta atualização, participação em cursos de formação continuada, os quais lhe asseguram reelaboração contínua dos saberes iniciais a partir do confronto com as experiências vivenciadas no cotidiano escolar.

Tais aspectos sinalizam para uma maior importância de se compreender a educação como um modelo de formação pautado no desenvolvimento da consciência *crítica*, criativa, participativa e questionadora, visto que a racionalidade técnica, com a aplicação de regras advindas da teoria e da técnica à prática pedagógica, atualmente parece não fazer mais sentido, já que seus resultados são exíguos e não comportam a dinâmica das relações possíveis entre os sujeitos e destes com o conhecimento.

Nos últimos tempos, houve de fato um movimento no sentido de repensar a Educação, objetivando colocá-la em condições de atender esses novos desafios. E, diante desse contexto que ora se apresenta, a formação inicial e continuada ganha, cada vez mais, maior importância. Ensaia-se soluções nas mais diferentes frentes de atuação. Algumas são geradas no interior da própria escola; outras chegam até ela vindas de providências do Estado por meio de ações formativas diversas, consideradas pelos próprios normativos como forma de “capacitação/atualização” de professores – embora, muitas vezes, possam ser considerados mais como discursos do que como ações efetivas de mudanças (GALINDO, 2014).

No entanto, tem-se constatado que a formação de professores, seja ela inicial ou continuada, está muito aquém da realidade da profissão docente, de suas rotinas e culturas profissionais e de suas necessidades formativas.

Em se tratando da formação continuada, Imbernón (2010) ressalta que essa formação se apresenta de forma paradoxal, visto que há, muitas vezes, excesso de formação e poucas mudanças efetivamente ocorridas na prática pedagógica. O autor acrescenta:

[...] talvez seja porque ainda predominam políticas e formadores que praticam com afincamento e entusiasmo uma formação transmissora e uniforme, com predomínio de uma teoria descontextualizada, válida

para todos sem diferenciação, distante dos problemas práticos e reais e fundamentada em um educador que não existe. (IMBERNÓN, 2010, p. 39)

No que diz respeito à eficácia de alguns cursos de formação continuada, no Brasil, a questão da uniformização e descontextualização evidenciada pelo autor ainda se faz muito presente. A uniformização da formação inviabiliza mudanças efetivas na atuação profissional do professor porque não se particularizam as necessidades formativas dos docentes, desconsiderando os contextos situacionais e as fases da docência.

Em se tratando das necessidades formativas de cada fase da docência, Europa, Japão e Estados Unidos têm voltado a atenção para os professores principiantes, ou seja, aqueles em processo de inserção profissional, tendo em vista que essa etapa representa uma problemática diferenciada no que tange aos objetivos, conteúdos, metodologias etc. a serem considerados na formação de professores.

No entanto, no Brasil, constata-se que essa fase da docência ainda não é levada em consideração por parte das instituições formadoras de professores (Secretarias de Educação ou órgãos de apoio à formação continuada no âmbito dos sistemas municipais e estaduais de ensino, Universidades e Institutos de Educação Superior, Terceiro Setor etc), gestores de formação, pesquisadores, os próprios professores e as instituições a que eles se vinculam. Constitui um agravante o fato de ser ínfima a produção científica que circunda a temática, conforme destaca levantamento feito por Mariano (2005), nos trabalhos do ENDIPE e ANPED, no período 1995-2004, cujos Anais apontam que apenas 0,2% e 0,3%, respectivamente, dos trabalhos apresentados tinham como foco central de discussão o professor em início de carreira.

Papi e Martins (2010) analisam os trabalhos apresentados nas reuniões da ANPEd nos anos de 2005, 2006 e 2007, e as pesquisas disponíveis no banco de teses da CAPES - 2000 a 2007 (Mestrado e Doutorado) e constata a quase inexistência de ações de formação para esses professores.

Estes baixos índices também são apontados por Souza e Rocha (2013) em mapeamento realizado sobre professor principiante no banco de dados da Capes, período 2008/2012, constatando-se que, no Brasil, apenas 0,93% das dissertações e 0,47% das teses abordam a temática.

Por outro lado, pesquisadores internacionais, dentre eles Garcia (1999), Marcelo (2009), Esteves e Rodrigues (1995), Huberman

(2000), Veenman (1998), há anos têm descrito esse período como uma fase importante e problemática da carreira do professor, marcada por insegurança, dificuldades e grandes aprendizagens – elementos que compõem o desenvolvimento pessoal e profissional do docente, bem como a construção de sua identidade profissional, favorecendo a permanência na profissão ou estimulando sua desistência.

Considerando tais especificidades dessa fase inicial da docência, Garcia (1999) e Mizukami et al (2002) salientam que a formação de professores é um processo contínuo e sem fim estabelecido *a priori*. Nesta concepção, o início da docência é apenas uma das etapas do desenvolvimento profissional. Contudo, é diferenciada das demais, tendo em vista suas características.

Diante do contexto em que se apresenta a formação continuada, surgem algumas questões inquiridoras sobre o processo de inserção profissional do professor: Como esses professores têm lidado com as questões inerentes ao processo de inserção profissional? O que pensam os professores principiantes participantes de cursos de formação continuada? Essa formação “uniformizada”, como mencionado por Imbernón (2010), contempla as possíveis lacunas advindas da formação inicial ou ainda as demandas advindas da vivência em sala de aula, em quais aspectos?

Essa questão parece-nos fundamental, pois traz em seu bojo o pressuposto de que as primeiras experiências na profissão marcam, em grande medida, o desempenho do futuro do professor. Assim, considerando esses apontamentos, no presente estudo buscamos compreender, por meio das narrativas autobiográficas dos egressos do curso de Licenciatura em Matemática, professores principiantes, o processo de inserção e a forma como vão se constituindo profissionalmente, a partir da perspectiva pessoal de profissionais principiantes.

Para tanto, as questões norteadoras que mobilizaram a investigação foram: Quais as motivações que presidiram à escolha da profissão por parte dos participantes nesta investigação? Como é que estes profissionais caracterizam a sua experiência na formação inicial, ou seja, no curso de Licenciatura em Matemática? Como caracterizam a entrada na profissão? De que forma os contextos de trabalho influenciam o processo de inserção profissional?

Formação contínua: alguns aspectos a serem considerados

Pesquisadores e educadores, tanto no âmbito nacional como internacional, têm se voltado à temática relacionada à formação de professores em seus diversos aspectos: inicial, continuada, contínua e em serviço, bem como à trajetória profissional que esses professores percorrem, pelo viés do desenvolvimento profissional.

A necessidade de apoiar os docentes ao longo da carreira profissional é consensual na literatura, enquanto fator importante para a melhoria da qualidade da educação e advém das expectativas em relação às transformações que vêm ocorrendo na sociedade. No entanto, preparar jovens atuantes requer, além de uma elevada qualificação por parte dos professores, que estejam, também, motivados ao longo das várias fases do desenvolvimento profissional.

Nesse sentido, as questões ligadas ao processo ensino e aprendizagem, o contexto em que ocorrem e o desenvolvimento profissional dos professores têm sido objeto de interesse crescente de estudos internacionais – dentre os quais destacamos os trabalhos realizados por Garcia (1999), Nóvoa (2009), Day (2001), Ponte (2005) – e nacionais: Cevallos (2011; 2014), Cevallos e Galindo (2015), Souza (2014; 2015), Gatti e Barreto (2009), André (2002), Galindo (2012), Fiorentini (2005), dentre outros.

Em se tratando de estudos sobre aprendizagem e desenvolvimento profissional, Flores et al (2009, p.120) tomam como referência Lieberman (1996) para identificar três contextos principais da aprendizagem profissional:

[...] a instrução directa (em conferências, cursos, workshops, etc.); a aprendizagem realizada na escola (através de amigos críticos, de treino/formação de pares, da investigação-ação) e a aprendizagem fora da escola (através de parcerias escola/universidade, redes de aprendizagem, etc.).

Pensar a formação como enunciada pela autora demanda necessariamente uma visão mais ampliada sobre o desenvolvimento profissional e implica romper com o modelo tradicional vinculado à racionalidade técnica.

Nessa perspectiva, Marcelo (2009, p. 9) argumenta que a denominação ‘desenvolvimento profissional’ se faz pertinente ao professor como profissional do ensino, já que ele busca formação ao longo do seu percurso profissional. Para o autor, o conceito de ‘desenvolvimento’ assume uma “[...] conotação de evolução e continuidade que, em nosso entender, supera a tradicional justaposição entre formação inicial e formação contínua dos professores”.

A escola, conforme destaca Marcelo (2009, p.7), é o lugar mais apropriado para o ‘desenvolvimento’ do professor por ser ela o seu *locus* de trabalho, experiências e formação, pois nela os professores vivenciam, individualmente e no coletivo, ‘situações de aprendizagens formais e informais’ que juntas configuram seu desenvolvimento. Ressalta o autor que “o desenvolvimento profissional passou por transformações conceituais. Essa mudança foi motivada pela evolução da compreensão de como se produzem os processos de aprender a ensinar”.

No entanto, o processo de mudança torna-se mais difícil de se concretizar com o isolamento do professor, pois é no diálogo entre os pares que o docente problematiza sua prática e, portanto, reflete sobre ela e faz projeções para novas práticas. Sobre essa condição reflexiva, Nacarato (2013, p. 26), apoiada em Cochran-Smith e Lytle (2002), destaca que “refletir é inerente ao ser humano, mas a reflexão enquanto prática transformadora não ocorre individualmente. A presença do outro é fundamental”. Para ela, o espaço de formação não pode se limitar a encontros e conversas entre professores,

[...] essas conversas precisam ser mais amplas e devem possibilitar a construção conjunta de conhecimentos. Elas precisam pautar-se em descrições densas e problemáticas vividas em sala de aula, que ao serem discutidas, problematizadas e refletidas, conduzem a aprendizagens significativas. (NACARATO, 2013, p. 26.)

O reconhecimento da importância da reflexão, como enunciado pela autora, no que tange aos aspectos relativos à formação profissional se coaduna com estudos de Marcelo (2001). Este autor enfatiza que as mudanças na forma de aprender, que afetam os professores em exercício, estão acentuando a ideia de que a responsabilidade da

formação é cada vez mais dos próprios profissionais. Tornar as escolas espaços em que não somente se ensina, mas também em que os professores aprendem, representa a grande guinada que necessitamos. E, para isso, é preciso entender que o direito de aprender dos alunos é o princípio que deve orientar a formação do professor— uma formação dirigida para assegurar uma aprendizagem de qualidade e comprometida com a inovação e a atualização.

Os fatos apresentados até o momento e a postura do professor nesse novo contexto como exposto por Marcelo (2001) estão muito aquém do desejado na realidade brasileira. O professor, ao assumir a sala de aula, tende a repetir o modelo que presenciou enquanto estudante, já que essas experiências são duradouras na memória e, muitas vezes, ou não são objetos de reflexão durante a formação inicial na graduação, ou são nela reiteradas. A universidade, nesse ínterim, tem sua parcela de contribuição, visto que é alheia à realidade da escola, gera nas discussões e reflexões que promove, uma espécie de escola ideal, a qual não encontra correspondência no momento de inserção profissional. Embora não seja foco do presente estudo se debruçar nos problemas inerentes à formação inicial, é importante mencionar a necessidade de repensar os cursos de formação dos docentes, levando em conta as realidades específicas do cotidiano escolar e as necessidades formativas apontadas pelos professores e pelos estudos na área. Tal ideia se alicerça em reformas que vêm se realizando em muitos países, nos últimos tempos. A esse propósito, Tardif (2004, p.18) aponta:

Essa ideia manifesta a vontade de encontrar, nos cursos de formação docente, uma nova articulação e um novo equilíbrio entre os conhecimentos produzidos pelas universidades com respeito ao ensino e os saberes desenvolvidos pelos docentes em suas práticas cotidianas.

A perspectiva de formação enunciada se contrapõe àquela pautada sobretudo em conhecimentos disciplinares, sem conexão alguma com a ação profissional. No entanto, essa visão geral e aplicacionista da formação profissional, apesar de não fazer mais sentido, ainda hoje, faz-se prática comum em muitos cursos de formação docente.

Professor principiante: processos de inserção profissional

A fase de inserção na docência, no presente estudo, diz respeito ao período em que o professor inicia seus primeiros contatos com a realidade da escola, assumindo o papel reservado aos docentes, mediante a certificação em nível superior, sendo, assim, considerado principiante.

Nesse processo de formar-se em nível superior, um fato a ser levado em consideração é que os licenciandos aprendem a ser professores sendo alunos, ou seja, em uma situação invertida. Essa assimetria e a quantidade de horas de observação como estudante têm grandes chances de se constituir em um sistema de crenças sobre o ensino e que o futuro professor, na maioria das vezes, as materializa em suas ações ao assumir e o exercício da profissão. Vale ressaltar que essas crenças, às vezes, estão já internalizadas ao ponto de a formação inicial não conseguir alterá-las.

Diante dos tais aspectos sobre a formação inicial, Vaillant e Marcelo (2012, p.125) fazem uma ressalva:

As políticas integradas para a formação inicial e o desenvolvimento profissional docente devem prestar particular atenção aos dispositivos de apoio para aqueles que iniciam na docência. Essa é uma fase de aprender o ofício de ensinar que sistematicamente foi esquecida. Uma etapa na qual as dúvidas, as inseguranças, a ansiedade por ingressar na prática acumulam-se e convivem sem boa vizinhança. É um momento importante na trajetória do docente que se refere à aquisição de um adequado conhecimento e competência profissional em um breve período de tempo e, em geral, na maior das solidões.

Os mesmo autores (2012, p. 123) ressaltam ainda que

a fase de inserção à docência pode durar vários anos e é o momento em que o professor novato tem que desenvolver sua identidade como docente e assumir um papel concreto dentro do contexto de uma escola específica.

O enunciado pelos autores evidencia que o simples fato de o profissional atuar como docente por mais de cinco anos não garante que

seja um professor melhor. Se ele não refletir sobre as questões postas pela prática no cotidiano escolar, provavelmente não alcançará pensamento e conduta de um experiente.

Nesse sentido, Vaillant e Marcelo (2012, p.126) apoiam-se em Gonzáles et al (2005) para ressaltarem quatro modelos distintos de iniciação à docência:

O modelo nadar ou afundar o professor está entregue a sua própria sorte, é ele quem tem que encontrar a maneira de ajustar-se realidade; já no segundo, modelo colegial, o novo professor é acompanhado por um de seus pares, mesmo que de maneira informal. Na situação de competência atributiva, há uma relação mais hierárquica com um acompanhante ou mentor que tem a missão de ajudar a desenvolver certas competências estabelecidas de antemão.

No primeiro modelo, a instituição escolar estaria isenta de responsabilidade para orientar a inserção ou socialização docente no ambiente escolar. O segundo modelo é baseado no voluntariado, não há nada institucionalizado. O terceiro modelo implica a existência de um mentor com formação adequada, que organiza o processo de inserção docente em suas distintas fases.

No entanto, apesar do terceiro modelo parecer o mais adequado, ainda assim, se nos situarmos na perspectiva do desenvolvimento profissional, considerando que a inserção profissional deve ser um processo compreensivo, coerente e sustentado, organizado pela autoridade educativa, o mais adequado é o quarto modelo apontado por Vaillant e Marcelo (2012, p. 126) como os Programas de inserção profissional, por “serem intencionados, e vão muito além de atividades pontuais ou espontâneas e podem ter uma abrangência maior, envolvendo muitas escolas no processo de acompanhamento dos docentes principiantes”.

Diante do exposto, uma das peças chaves para uma “aprendizagem eficiente ao longo da vida” está relacionada a como os novos membros estão sendo inseridos na profissão. Vaillant e Marcelo (2012, p.127) tomam como referência estudos de Darling-Hammond et al (1999) para enfatizarem que:

Em outras profissões, os principiantes continuam aprofundando seus conhecimentos e habilidades sob o atento olhar de profissionais com mais conhecimento

e experiência. Ao mesmo tempo, os principiantes contribuem com seus conhecimentos, já que trazem as últimas pesquisas e perspectivas teóricas que são contrastadas na prática, onde são compartilhadas e comprovadas por parte dos principiantes e dos veteranos. As condições normativas do ensino estão longe desse modelo utópico. Tradicionalmente, espera-se dos novos docentes que sobrevivam ou abandonem a profissão com pouco apoio e orientação.

Esse fato é uma realidade no Brasil; como mencionado, há ainda poucos estudos sobre os principiantes e não há uma política de apoio durante essa fase de inserção profissional e, assim, os professores ficam à mercê das intempéries e, em muitos casos, acabam por abandonar a profissão ou permanecem insatisfeitos e desmotivados.

Vale ressaltar que, de maneira geral, tanto os professores principiantes como os experientes se deparam com inúmeros desafios no cotidiano escolar. No entanto, Vaillant e Marcelo (2012, p. 123) ressaltam que:

Mesmo que os nós górdios sejam os mesmos nas diversas etapas da carreira docente, os professores principiantes experimentam os problemas com maiores doses de incerteza e estresse, devido ao fato de que eles têm menores referências e mecanismos para enfrentar essas situações.

Ao se depararem com as dificuldades na nova profissão, os professores principiantes sofrem o que Esteves e Rodrigues (1995) e Veenman (1998) denominam de “choque de realidade”, que representa as dificuldades na nova profissão. Esse sentimento emerge quando o professor principiante se depara com situações complexas nunca vistas antes, como: “dificuldade de relacionamento com os alunos, com a direção e com colegas mais experientes; com os pais; dificuldades na transmissão de conhecimentos, no uso de material didático, entre outros” (GAMA; FIORENTINI, 2008, p. 32)

Esse período é descrito por suas tensões, dificuldades, desafios e intensas aprendizagens e são cruciais para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional.

Considera-se, no presente estudo, o professor principiante como aquele que tem até três anos de docência. Tal recorte pautou-se em estudos que apontam as várias etapas vivenciadas pelo professor durante sua carreira

profissional; dentre eles destacamos Day et al (2007), Garcia (1999) e Marcelo (2009). Esses autores tomam como referência o clássico estudo sobre a vida de professores de Huberman (2000), em que se distinguem vários momentos pelos quais os professores transitam, dependendo da quantidade de anos de experiência que tenham.

Para Marcelo e Vaillant (2013, p. 59), os primeiros anos (0-3)⁴ configuram “uma etapa de forte compromisso durante a qual resulta essencial o apoio dos diretores e supervisores e formação continuada voltada para as especificidades que são inerentes a esta fase”.

Dessa forma, se faz necessário acompanhamento sistematizado que possibilite ao professor principiante desenvolver ideias e habilidades críticas, assim como a capacidade de refletir, avaliar e aprender sobre o ensino de tal forma que progrida na profissão a partir de uma perspectiva de desenvolvimento profissional ao longo da carreira docente.

Metodologia

A presente pesquisa, de cunho qualitativo, desenvolveu-se com 10 (dez) egressos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso – *Campus* Cáceres. Articula-se com a proposta de produção de narrativas por esses egressos formados no interstício de 2012 - 2015, buscando, dessa forma, compreender, por meio das narrativas autobiográficas de professores principiantes, as contribuições da formação inicial, o processo de inserção e a forma como vão se constituindo profissionalmente, a partir da perspectiva pessoal de profissionais principiantes.

Apoiam a escolha metodológica do estudo: Passeggi (2008), que entende as narrativas como um gênero acadêmico autobiográfico, constituído na arte de tecer publicamente a figura de si, incluindo aspectos da vida familiar, escolar e profissional, e Nóvoa e Finger (2010), que consideram as narrativas como vias passíveis de produzir conhecimentos, favorecem o aprofundamento teórico sobre a formação do humano e, enquanto prática de formação, conduzem o diálogo de modo mais proveitoso consigo mesmo, com o outro e com a vida.

4 Há também autores que consideram tempos diferentes do enunciado por Day et al, como Gonçalves (2009).

Assim, considera-se o conjunto das narrativas produzidas nos meses de julho e agosto por professores iniciantes na carreira docente, em processo de formação no curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Estadual de Mato Grosso, ano de 2015, como instrumento da pesquisa.

Os motivos que influenciaram a escolha dos sujeitos levavam em consideração o fato de que todos estavam realizando um curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática. E, assim, é oportuno, identificar as razões pela procura do curso e suas implicações no processo de inserção profissional, bem como os fatores que motivaram a escolha da profissão, o percurso de formação inicial e suas implicações para atuação profissional, a entrada na profissão e o impacto com a realidade e apoio recebido nessa fase da docência.

Em modo de análise: o que os dados apresentam?

Buscou-se, num primeiro momento, apresentar o perfil dos professores principiantes por considerar relevante para a análise dos dados.

A título de manter o anonimato dos professores, sujeitos da pesquisa, os denominaremos por PA, PB, PC e assim sucessivamente.

Visando à caracterização dos principiantes, constata-se que todos se formaram na Universidade do Estado de Mato Grosso, no interstício de 2012 – 2015. O quadro a seguir apresenta a idade e ano de formação.

Quadro 1. Idade e ano de formação

	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ
Idade	28	23	25	21	22	29	22	22	31	22
Ano form.	2015	2013	2012	2014	2014	2012	2014	2014	2013	2014

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

O interstício predominante da idade dos sujeitos da pesquisa está entre 21 e 25 anos, com exceção de PA, PF e PI, que têm 28, 29 e 31 anos, respectivamente. O que se constata é que, em sua maioria, os egressos, ao concluírem o Ensino Médio, em seguida, ingressaram no curso superior.

Vale ressaltar que do ano de 2012/2 ao 2014/2 formaram-se 42 licenciados em Matemática; desse período, apenas dez são participantes do curso de especialização, o que corresponde, aproximadamente, a 24% do total.

Dentre os dez sujeitos da pesquisa, seis relatam que a realização do curso de licenciatura em Matemática foi a primeira opção, e quatro tinham como opção primeira outros cursos, como Engenharia, Contabilidade, Pedagogia e Bacharelado em Física.

Para melhor compreensão dos fatores que motivaram a busca pelo curso de licenciatura em Matemática da UNEMAT, elencaram-se os subeixos conforme apresenta o Quadro 2.

Quadro 2. Motivações para o ingresso no curso⁵

Motivação/permanência	Nº de respostas
Afinidade com a Matemática/influência professores/influência família	07
O mais interessante do noturno/proximidade com a primeira opção	3
Maiores oportunidades de trabalho/ curso considerado difícil	3
Total	13

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

As narrativas revelam que, aproximadamente, 70% (7 sujeitos) escolheram o curso por afinidade com a Matemática ou por influência de professores, enquanto estudante do Ensino Fundamental e Médio, conforme destacam os depoimentos:

[...] a princípio por me espelhar em um excelente professor de matemática que tive nesse no Ensino Médio e também por adorar os números. (PD/2015)

Minha opção foi matemática, porque eu gostava de matemática durante toda minha vida escolar. (PH/2015)

Nesses excertos, os egressos não se referiram à busca do curso pelo desejo de ser professor de Matemática, mas por terem afinidade com a Matemática ou pela influência de bons professores. Em nenhum momento

5 A quantidade de respostas não coincide com a quantidade de sujeitos, visto que poderiam apontar mais de uma motivação para a escolha do curso.

ressaltam que a opção pelo curso foi pelo desejo de ser professor. Estudo realizado por Cevallos e Melo (2014) confirma essa realidade, ou seja, a motivação pelo curso não se vincula à opção por ser professor.

Outro fator que influenciou a escolha pelo curso de Licenciatura é ser considerado muito difícil, com poucos concluintes e, assim, por conta da falta de professores de Matemática, há maiores oportunidades de emprego, conforme destacado nos relatos:

Desde a infância queria ser professora, no início me interessava pela Pedagogia, mas ao chegar no Ensino Médio deparei-me com a pequena quantidade de professores de matemática, e percebi que o curso formava menos alunos, daí me interessei pela disciplina e tomei a decisão de cursar Matemática. (PB/2015)

[...] pelo conhecimento que no mercado de trabalho necessitava de profissionais capacitados na área de Matemática, as chances de conseguir oportunidades de emprego seriam maiores, por isso a minha escolha. (PE/2015)

[...] foi o que mais me chamou a atenção, muitos comentários de que o curso era muito difícil, por esse motivo fiz minha escolha, mas apenas com a finalidade de conseguir um diploma de graduado, nada mais. (PF/2015)

Um fato que merece ser destacado é que PB foi o único em expressar o seu desejo de ser professor antes de fazer o curso, e a opção pela Matemática se dá, na verdade, pela garantia de emprego, por conta da escassez de formados na área. Em contrapartida, a escolha de PF pautou-se pelo fato de ser um curso considerado difícil e por almejar uma certificação em nível superior.

Outro aspecto que motivou a escolha pelo curso de licenciatura em Matemática foi por considerar a proximidade (segundo os depoentes) com a primeira opção. A seguir os depoimentos retratam essa realidade:

[...] o curso de Contabilidade era e é realizado no período matutino, o que dificultou a realização do mesmo. [...] optei por um curso de Matemática- que eu acreditava ser próximo do curso de Contabilidade. (PA/2015)

Pleiteei pelo ENEM a vaga de Bacharel em Física, mas não consegui e pela UNEMAT/Cáceres o curso com as características mais em comum “Licenciatura em Matemática” foi minha segunda opção. (PE/2015)

Em se tratando das implicações da formação inicial para a atuação profissional, os relatos abaixo retratam a importância do Programa de Iniciação à Docência – PIBID para a constituição da identidade docente:

[...] devo admitir que, quando entrei na universidade, ingressei por amor a Matemática não por gostar da vida docente ou por pensar em lecionar, então até o quarto semestre do curso, professor de Matemática era apenas aquele que explicava conteúdos e controlava a sala de aula; foi apenas quando comecei a participar do PIBID que percebi a verdadeira face da profissão, vi que o papel do professor estava muito além do que eu imaginava previamente. (PD/2015)

O meu ingresso no PIBID, com certeza foi um divisor de águas no meu processo de formação, foi quando consegui consolidar a minha escolha pelo curso, pois me possibilitou várias experiências. [...] geraram novas expectativas sobre o “ser professor” deixei de querer apenas o canudo que me qualificava ou certificava, fui motivada a assumir o papel de professor, o qual desconhecia. (PA/2015)

As experiências mais positivas como aluno surgiram quando comecei a participar do PIBID no 5º semestre que me levou ao futuro local de trabalho “a escola”, também a participar de eventos onde pude adquirir muito conhecimento que até então não tinha. Logo também se iniciaram as disciplinas de estágio e eu pude realmente viver e aprender como seria a minha profissão e seus desafios. (PE/2015)

Esses excertos são reveladores da importância da aproximação entre escola e universidade e da inserção dos licenciandos no futuro campo de trabalho. Pode-se considerar que o PIBID é uma iniciativa política que tem produzido bons resultados e contribuído para a constituição da identidade profissional, como constatado nos relatos acima.

Os depoimentos a seguir são dos egressos que não participaram do PIBID e apontam que as experiências mais significativas para a atuação profissional durante a formação inicial foram as disciplinas ligadas à sala de aula

As experiências mais positivas durante meu curso foram aquelas ligadas à sala de aula. Nas aulas de estágio tanto na observação quanto na fase de regência. Outra experiência positiva foi a monografia, no meu caso também esteve ligada a sala de aula. (PC/2015)

A mais positiva foram as aulas práticas que tive desenvolvendo métodos didáticos para trabalhar os conteúdos matemáticos. (PB/2015)

Como se pode depreender, os relatos acima apontam como experiência positiva as disciplinas que são voltadas para as questões da prática profissional e o estágio, diferentemente dos pibidianos que não fizeram referências às disciplinas que compõem a matriz curricular do curso.

Um fato muito presente nas narrativas com relação à formação inicial refere-se ao distanciamento entre o que se estuda na universidade e a realidade da futura profissão. Os relatos a seguir retratam essa realidade:

[...] acredito que o curso não prepara para atuar como profissionais da Educação Básica, existe ainda um distanciamento entre a universidade e a vivência escolar. (PD/2015)

[...] durante a graduação ouvimos bastante sobre metodologias diferenciadas, mas na prática não desenvolvemos quase nenhuma, o que nos deixa despreparados para o exercício do magistério e sem um leque de ações inovadoras na bagagem até então. (PG/2015)

O depoimento de PG reforça o enunciado por Tardif (2004), ao ressaltar que a formação do professor tem se pautado, sobretudo, pelos conhecimentos disciplinares, sem conexão alguma com a ação profissional.

Tais lacunas da formação inicial e a falta de apoio das escolas aos professores principiantes têm se revelado motivos de preocupação:

O início na escola foi difícil como já imaginava, a estrutura física inicialmente era boa, no entanto, não tive nenhuma orientação, me direcionei pelo que achei que era o certo, a coordenação me recebeu bem, quanto a isso não tenho o que reclamar, mas em termos de orientação para as aulas, não tive. (PH/2015)

Comparo com a recepção de um colaborador novo em uma empresa. Nas empresas novos colaboradores tem um acompanhamento e apresentação da área de trabalho por um determinado período. E quando a empresa é melhor organizada, fazemos cursos que nos qualifica para os programas e ideias que são desenvolvidas. Já nas escolas públicas não existiu nem se quer a apresentação de quais as salas e muito menos aos colegas de profissão. (PJ/2015)

O depoimento de PJ reflete o enunciado por Vaillant e Marcelo (2012), ao compararem outras profissões em que os principiantes continuam aprofundando seus conhecimentos e habilidades sob o atento olhar de profissionais com mais conhecimento e experiência. Ao mesmo tempo, os principiantes contribuem com seus conhecimentos, já que trazem as últimas pesquisas e perspectivas teóricas que são contrastadas na prática, compartilhadas e comprovadas por parte dos principiantes e dos veteranos.

Os depoimentos de PH e PJ revelam o isolamento que o professor principiante experimenta em seu processo de inserção profissional, conforme constatado em pesquisa realizada por Cevallos, Rampazo e Mingarelli (2014).

A necessidade de acompanhamento e de pares que possam discutir sobre atuação profissional é ressaltada por PH:

Acredito que se tiver um professor acompanhando, pelo menos no primeiro ano após a graduação, eu teria uma prática diferente, alguém para discutir, conversar e apontar os erros e acertos. (PH/2015)

Nos relatos de PH fica evidente a necessidade da figura do mentor – sendo aquele que assessora didática e pessoalmente os docentes principiantes, de forma que se constitua como um elemento de apoio. Trata-se de “um professor com experiência que assiste ao novo professor e ajuda-lhe a compreender a cultura da escola” (VAILLANT; MARCELO, 2012, p. 144)

O excerto de PD retrata bem a incompreensão que a escola tem sobre o processo de inserção profissional, pois os professores principiantes são invisíveis aos olhos do corpo diretivo da escola e também dos professores experientes:

Inevitavelmente foi assustador dar aula, ver o desinteresse dos alunos me paralisou. Senti falta

dos professores que sempre mostravam caminhos para solucionar esses problemas durante o curso. Ao conversar com os demais professores da escola fiquei completamente desanimada, pois eles não têm mais nenhuma intenção de fazer algo para melhorar a situação [...]. Estou com muita dificuldade em lecionar Física e Química, e não encontrei ninguém para me dar suporte. (PD/2015)

Quando terminei a faculdade achei que estava preparado para lecionar em qualquer turma ou ocasião, mas depois quando exerci a profissão percebi, que as dificuldades são grandes para começar a ser professor de Matemática, principalmente em organizar os conteúdos a serem aplicados durante todo o ano letivo em cada turma, realizar o planejamento e conduzir a turma em sala de aula sem ter conhecimento prévio da situação dos alunos. (PC/2015)

As dificuldades na nova profissão, como enunciado por PD, retrata o que Esteves e Rodrigues (1995) e Veenman (1998) denominam de ‘choque de realidade’. Esse sentimento emerge quando o professor principiante se depara com situações complexas nunca vistas antes (GAMA; FIORENTINI, 2008, p. 32).

Vale ressaltar que PD foi bolsista do PIBID e, no entanto, tinha o professor supervisor da escola e o professor coordenador que davam suporte e refletiam conjuntamente sobre as questões postas pela prática. Esse fato reflete a necessidade de um trabalho colaborativo na escola, rompendo, assim, com a cultura do isolamento experimentado pela principiante.

Essa falta de apoio é preocupante, tendo em vista que PD sempre foi muito comprometida com sua formação; no entanto, se sente sozinha e frustrada por perceber que os professores experientes, e da área, não estão preocupados em melhorar a participação e aprendizagem dos alunos e tampouco em desenvolver um trabalho compartilhado entre os docentes. Esse fato é evidenciado no recorte abaixo:

Tenho levado novos elementos para a sala de aula, trabalhei com jogos, mas nem todas as turmas corresponderam como eu gostaria e isso foi frustrante, e o fato de que os demais professores da área não ajudam muito desanima de tentar sozinha. (PD/2015)

É fato que as escolas deveriam ser espaço de ensinar e aprender, como enunciado por Marcelo e Vaillant (2013), mas, na verdade, o professor enfrenta um trabalho solitário, como já mencionado, na tarefa de ensinar. Falta, também, uma política pública institucionalizada de apoio aos professores principiantes, como acontece em vários países da Europa, Japão, Estados Unidos, dentre outros. No entanto, o excerto de PD nos faz refletir sobre o que se entende por um professor experiente: ter mais de cinco anos no exercício da profissão não garante que seja um professor melhor e que esteja engajado na busca de solução para os problemas que envolvem o processo de ensino e aprendizagem.

Vale ressaltar que se o professor não refletir sobre as questões postas pela prática e do cotidiano escolar, provavelmente não se chegará a conseguir um pensamento e conduta de um experiente (MARCELO, 2009). Esse fato é constatado por PA quando relata:

Não estou totalmente preparada, a cada dia aprendo com novas situações, mas tenho certeza que sou capaz de aprender, de me preparar a cada desafio que encontro. Às vezes me sinto até mais educador do que os mais experientes, pois tenho colegas que estão na escola apenas completando o quadro de funcionários, digo isso, porque vivenciei situações que me fizeram chegar a essa conclusão. (PA/2015)

É lamentável a constatação de PA; ao se deparar com professores desmotivados, não consegue visualizar a possibilidade de um trabalho colaborativo de forma a partilhar os desafios, os dilemas e as experiências vivenciadas.

Os professores principiantes e sujeitos da pesquisa estão buscando formas para melhorarem profissionalmente. Participam de um curso de formação continuada ofertado pela universidade do Estado de Mato Grosso – curso de especialização em Ensino de Ciências e Matemática, os excertos abaixo revelam suas motivações:

O curso de especialização trouxe a possibilidade de continuarmos em formação, ou seja, a possibilidade de criar novas estratégias de planejamentos, a utilização de recursos didáticos, elaboração de projetos para serem desenvolvidas no contexto escolar de modo que o ensino-aprendizagem seja motivador tanto para o aluno quanto para o professor. (PA/2015)

[...] quando surgiu curso de especialização em Ensino de Ciências e Matemática, vi a oportunidade de conviver novamente com professores que ainda têm motivações para tentar melhorar o processo de ensino, e quem sabe reunindo um grupo que ainda tenha esperanças não conseguimos encontrar maneiras de superar as barreiras enfrentadas na sala de aula. (PD/2015)

Os depoimentos de PA e PD são reveladores do comprometimento profissional de que buscam novas formas de ensinar e também encontrar, entre os cursistas e professores, formas de desenvolver-se profissionalmente para melhor atuação profissional. Fica muito evidente nos relatos a falta de discussão entre os pares, no espaço escolar, para refletirem sobre as questões postas pelo cotidiano escolar.

Considerações finais

A presente pesquisa desenvolvida com os egressos do curso de licenciatura em Matemática indica diferentes aspectos de formação experimentados por eles. Os professores que participaram durante o período de formação, em nível de graduação, do Programa PIBID, apresentam um discurso mais articulado sobre as questões vivenciadas em sala de aula, e evidenciam em seus relatos a necessidade de refletir sobre as questões postas pela prática profissional a partir de um trabalho colaborativo. No entanto, se deparam com uma situação profissional desanimadora: a solidão da docência no início da carreira, com restritas condições de diálogo e trocas significativas de experiências.

Esse trabalho solitário dos professores no processo de inserção profissional implica, como aponta a literatura na área, desmotivações pela carreira, reforça a tendência solitária experienciada e a dificuldade de estabelecer parcerias.

As escolas têm, historicamente, descuidado de seus professores por compreenderem que eles chegam ao trabalho prontos para os desafios. É necessário revitalizar a escola, seus gestores e os próprios docentes, encampando propostas que alicercem o desenvolvimento profissional dos professores iniciantes, criando um elo para a cristalização de uma cultura de apoio e formação.

Nesse contexto, a estruturação de situações de apoio aos professores iniciantes, bem como de intervenções formativas focadas nas suas

necessidades específicas e acompanhamento desses docentes na escola revelam-se como estratégias que ofertam segurança e qualificam a docência.

No público estudado, as ausências no sentido aqui proposto indica a necessidade de estabelecimento de novas parcerias entre a universidade, os sistemas de ensino e as unidades escolares, em busca de possibilidades que se encontrem com as necessidades dos professores.

Referências Bibliográficas

ANDRÉ, M. (Org.). **Formação de professores** (1990-1998). Brasília: MEC/INEP/COMPED, 2002.

CEVALLOS, I. **O Mestrado Profissional em Ensino de Matemática e o desenvolvimento profissional de professores: um desafio institucional**. 2011. 246 fls. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Pontifícia Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

_____. ; RAMPAZO, V. S; MINGARELLI, R. C. F Tirando as vendas: sob a lente da pesquisa e os sobressaltos, professoras experientes lançam olhares aos professores egressos-iniciantes na escola pública. In: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA (AUTO)BIOGRÁFICA, 2014. Anais... Disponível em <http://vicipariodejaneiro.com.br/>. Acesso em: 17 ago. 2015

_____.; MELO, S.S. Motivações para o ingresso e permanência no curso de Licenciatura em Matemática da UNEMAT: algumas reflexões. In: CONGRESSO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO: Políticas Educacionais: diálogos necessários, Rondonópolis: Universidade Federal de Mato Grosso, 2014. Disponível em <http://sistemas.ufmt.br/ufmt.evento/>

_____.; GALINDO, C. J. O professor principiante em contexto de atuação: embates e desafios. In: SOUSA, J; CEVALLOS, I. (Org.). **A formação, a atuação e os desafios profissionais do professor**. Vol II. Curitiba: CRV, 2015. p. 51-66.

DAY, C. **O desenvolvimento profissional de professores: os desafios da aprendizagem permanente**. Porto: Porto Editora, 2001.

DAY, C. et al. A liderança e o impacto do desenvolvimento profissional contínuo de professores. In: MORGADO, J.C.; REIS, M.I. (Org.). **Formação e desenvolvimento profissional docente: perspectiva europeia**. Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho, 2007. p. 30-39.

ESTEVES, M. RODRIGUES, A. A formação de professores: especificidades e problemas. In: **Análise de necessidades na formação de professores**. Lisboa: Porto, 1995. p.39-42.

FIORENTINI, D; NACARATO, A. **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática**: investigando e teorizando a partir da prática. Campinas: Musa Editora, 2005.

FLORES, M.A. et al. Possibilidades e desafios da aprendizagem em contexto de trabalho: um estudo internacional. In: FLORES, M. A; SIMÃO, A. M. V. (Org.). **Aprendizagem e desenvolvimento profissional de professores**: contextos e perspectivas. Serra da Amoreira-Portugal: Edições Pedagogo, 2009. p. 119-151.

GALINDO, Camila José. Necessidades formativas inerentes à rotina pedagógica de professoras iniciante e experiente. In: II CONGRESSO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E DO XII CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA DE FORMAÇÃO DE EDUCADORES, 2014, Águas de Lindóia. **Anais... Águas de Lindóia: Universidade Estadual Paulista, 2014.p. 5741-5754**.

_____. As necessidades de formação continuada de professores: compreensões necessárias ao campo e as práticas formativas. **Revista iberoamericana de Educação**, Araraquara, v.7, n.1, p.38-50, 2012.

GAMA, R.P.; FIORENTINI, D. Identidade de professores iniciantes de matemática que participam de grupos colaborativos. **Horizontes**, v. 26, n. 2, p.31- 43, jul./dez. 2008.

GARCIA, C. M. **Formação de professores**: para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

GATTI, B. A; BARRETO, E.S.S. **Professores do Brasil**: impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, A. **Vida de professores**. Porto: Porto Editora, 2000. p. 31-62.

IMBERNÓN, F. **A formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

MARCELO, C. Aprender a enseñar para la Sociedad del Conocimiento. **Revista Complutense de Educación**, Sevilha – Espanha, Vol. 12, n. 2, p. 531-593, 2001.

_____. Políticas de inserción em La docência: de eslabón perdido a puente para el desarrollo profesional docente. **PREAL**, n. 52, março, 2009.

_____. **Desarrollo profesional docente**: Como se aprende a enseñar? Madrid: Narcea, 2013.

MARIANO, A. L. S. A pesquisa sobre o professor iniciante e o processo de aprendizagem profissional: algumas características. 2006. Disponível em <<http://www.anped.org.br>. Acesso em: 16 jul. 2015

MIZUKAMI, M.G.N. et al. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação. São Carlos: EduFSCar, 2002.

NACARATO, A.M. (Org.). **Práticas docentes em Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Curitiba: Appris, 2013.

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

NÓVOA, A. **Professores**: imagens do futuro presente. Lisboa: Educa, 2009.

PONTE, J. P. A formação do professor de Matemática: passado, presente e futuro. In: (Org.). SANTOS, L; CANAVARRO, A.P.; BROCARD, J. **Educação Matemática**: caminhos e encruzilhadas. Lisboa-Portugal: Associação de Professores de Matemática, 2005. p. 267- 284.

PAPI, S. de O.G.; MARTINS, P.L.O. As pesquisas sobre professores principiantes: algumas aproximações. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 26, n. 03, p. 39-56, dez. 2010.

PASSEGGI, M.C. **Memoriais**: pesquisa e formação docente. Natal: EDUFRN; São Paulo: PAULUS, 2008. (Coleção Pesquisa (Auto) Biográfica e Educação).

SOUSA, J.; A identidade profissional do professor de matemática em formação continuada. - o caso Maria Manuela Simões. In: (Org.). SOUSA, J; CEVALLOS, I. **A formação, os saberes e os desafios do professor que ensina matemática**. Curitiba: Editora CRV, v. 1, 2014. (Série professor de matemática em desenvolvimento profissional).

_____. A formação dos professores de matemática: conceitos e construtos. In: (Org.). SOUSA, J; CEVALLOS, I. **A Formação, a atuação e os desafios profissionais do professor**. Curitiba: Editora CRV, v. 2, 2015. (Série professor de matemática em desenvolvimento profissional).

SOUSA, R. M.; ROCHA, S. A. O panorama das pesquisas em educação: professores iniciantes e sua inclusão na carreira docente no período de 2008 a 2012. In: **Seminário de Educação 2013** - Educação e (des) colonialidades dos saberes, práticas e poderes. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2013. Disponível em: <http://www.ufmt.br/>

TARDIF, M. **Los saberes del docentes y su desarrollo profesional**. Madrid- Espanha: Narcea, 2004.

VAILLANT, D; MARCELO, C. **Ensinando a Ensinar**: as quatro etapas de uma aprendizagem. Curitiba: UTFPR, 2012.

VEENMAN, S. El proceso de llegar a ser profesor: una analisis de La formacion inicial. In. VILLA, A. (Coord.). **Perspectivas y problema de La función docente**. Madrid- Espanha: Narcea, 1998. p.39-69.

Laboratório de matemática: Possibilidades metodológicas e investigativas na formação continuada de professores

Thais Silva Verão¹

Césa Mara de Moraes Vieira Zímpel²

Glauco Cauê Yamamoto Moral³

Introdução

As discussões que ressaltam as dificuldades de ensino e aprendizagem em matemática não são recentes, haja vista os baixos índices oriundos da referida disciplina. E se realizarmos uma análise mais profunda, verificaremos que essas dificuldades são ainda mais presentes nos anos iniciais do Ensino Fundamental, ou seja, na alfabetização matemática.

É comum ouvirmos que a criança que sabe ler e escrever já se encontra alfabetizada, mas esta alfabetização se estende também à matemática? Onde a mesma se encaixa neste conceito de alfabetização?

Se observamos atentamente, vemos que no cenário nacional o olhar para a alfabetização vem se ampliando cada vez mais, para considerar também a grande importância da matemática no desenvolvimento cognitivo da criança. Diante disto, podemos evidenciar que a criança, além de ler e escrever, precisa compreender desde cedo alguns conceitos matemáticos, que são de suma importância para o desenvolvimento de sua aprendizagem na formalização do seu processo de alfabetização. Quanto ao conceito de alfabetização, podemos compreender que:

O termo Alfabetização pode ser entendido em dois sentidos principais. Em um sentido *stricto*, alfabetização seria o processo de apropriação do sistema de escrita alfabético. [...] No entanto, esse aprendizado não é suficiente. O aprendiz precisa avançar rumo a uma alfabetização em sentido lato, a qual supõe não somente usos e funções da leitura

1 Cefapro/Seduc-MT, thais.verao@seduc.mt.gov.br

2 Cefapro/Seduc-MT, thais.verao@seduc.mt.gov.br

3 Nononononononno



e escrita, o que implica o trabalho com todas as áreas curriculares e em todo o processo do ciclo de Alfabetização. (BRASIL, 2012, p.27)

Entendemos que os problemas quanto à aprendizagem da matemática não se detêm apenas na alfabetização, mas se estendem também aos anos finais do Ensino Fundamental, o que tem sido demonstrado nitidamente pelos índices do IDEB⁴.

Notamos que, mesmo diante de todas as dificuldades expressadas por muitos alfabetizadores em matemática, a proficiência dos anos iniciais sempre supera a proficiência dos anos finais nessa disciplina. Como explicar isso?

Através de uma retórica do ensino em nosso país, é possível observar que nossa prática docente ainda está arraigada ao ensino mecânico, fruto da concepção taylorista/fordista, da qual se originaram teorias voltadas à concepção do trabalho. Tal concepção, por sua vez, recaiu sobre a escola, trazendo consigo a prática voltada à repetição, método que servia para aquele momento, pois o mundo funcionava daquele jeito, numa visão mecânica, em que poucas coisas eram geradas pelo pensamento de muitos e muita coisa era realizada pelo pensamento de poucos. Neste sentido:

O princípio educativo que decorre de forma taylorista/fordista de organização e gestão do trabalho, dominante até 1980, tinha por finalidade atender a uma divisão social do trabalho, dominante social e técnica do trabalho em que a fronteira entre o trabalho manual e intelectual é claramente demarcada. Em decorrência, a relação entre o homem e o conhecimento é determinada pelo lugar que cada um ocupava na hierarquia do trabalho coletivo. Os trabalhadores responsáveis pelas ações instrumentais estabeleciam relações com o conhecimento através do fazer, uma vez que as características do processo produtivo, dividido, relativamente estável e de base rígida, atrelavam o trabalhador a uma ocupação determinada,

4 O Ideb é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, criado em 2007, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), formulado para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=336>. Acesso em: 10 ago. 2014.



praticamente durante toda sua vida laboral. (MATO GROSSO, 2010, p. 25)

Contudo, o mundo hoje vive um momento em que a reflexão está impregnada em tudo o que fazemos. Sendo assim, cada ação exigida por nós deve ser resultado de algum tipo de decisão sobre a qual, primeiramente, precisamos pensar, para depois definir o que fazer. Isso tudo vem se refletindo dentro da escola. Tempos atrás, em matemática, um simples exercício de “arme e efetue” jamais seria questionado por um aluno, que o resolvia dentro de suas possibilidades. Porém, hoje, se nos aventurarmos a registrar no quadro negro uma questão como essa, além de sermos indagados pelos nossos alunos, muitos deles decidirão não fazer, por considerarem desnecessária tal atividade, já que não veem nela um sentido maior.

A repetição de práticas sem um objetivo claro fez com que o professor distanciasse da matemática a linguagem matemática tão necessária para o processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, o aluno não consegue abstrair aquilo que realmente precisa apreender da matemática, e um dos princípios importantes desta é a resolução de problemas em todas as áreas de sua vida. Nosso aluno precisa se habituar à linguagem matemática e para que isso realmente o aconteça, primeiramente, precisa tornar-se um leitor matemático. Desse modo, tanto o professor pedagogo quanto o licenciado em matemática precisa atentar para isso e trabalhar questões que possibilitem ao aluno a compreensão da linguagem matemática, linguagem esta compreendida como precisa e diferente. Isso não é uma tarefa fácil, visto que nós não fomos alfabetizados assim e ao longo dos anos de nosso processo de escolarização, certamente, continuamos esse distanciamento da linguagem matemática.

De acordo com Gil-Perez (2005, p. 25), “a tomada de decisões necessita, por parte dos cidadãos, mais que um nível de conhecimento muito elevado, a vinculação de um mínimo de conhecimentos específicos”. Sendo assim, a metodologia da repetição, das listas infinitas de exercícios, orientada pelo enunciado “siga o modelo” não pode levar nosso aluno a refletir sobre questões importantes e muito menos a explorar a linguagem matemática, que é de fundamental importância na resolução de problemas.



A importância da Formação Continuada para o ensino da Matemática no ambiente do Laboratório de Matemática

Em 2012, foi lançado o Projeto Alfabetizar pela Secretaria de Educação do Estado do Mato Grosso – (SEDUC/MT), específico para os anos iniciais; suas temáticas eram voltadas para o 1º Ciclo, com foco no ensino da matemática, e tinha como público alvo o Articulador das escolas estaduais. A formação foi realizada por intermédio dos professores formadores alfabetizadores dos CEFAPROS⁵ e contou com o apoio dos professores formadores de matemática, propiciando, desse modo, um rico diálogo sobre entraves na alfabetização matemática. Todo o material para a formação foi elaborado de forma conjunta com a participação de todos esses profissionais em Cuiabá/MT. Saímos de lá com o material e com o objetivo de realizar formações com todos os articuladores do Estado de Mato Grosso.

Foi a partir dessas formações que realizamos um levantamento de dados sobre as dificuldades encontradas pelos professores alfabetizadores em trabalharem alguns conceitos matemáticos. Esse diagnóstico se estendeu também aos professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental que, apesar de não apresentarem dificuldades conceituais em matemática, evidenciaram dificuldades metodológicas.

A partir dos diagnósticos realizados, elaboramos uma proposta de criação do Laboratório de Matemática, a qual foi encaminhada à equipe gestora do CEFAPRO e ao seu Conselho Deliberativo, proposta essa que foi aprovada e recebeu apoio financeiro deste Centro de Formação para sua realização.

A partir da necessidade de um diálogo sobre os materiais que as escolas recebem do Governo Federal, e muitas vezes não utilizam, e a exploração de habilidades denominadas críticas da matemática através do concreto, organizamos as primeiras formações do Laboratório de Ensino de Matemática.

Em cada uma das vivências, exploramos um pouco do que corresponde à parte teórica, de maneira que pudesse contemplar os entraves apresentados no momento do ensino de tal conteúdo. As vivências realizadas no ano de 2014 foram:

- Material Dourado – compreendendo algumas de suas funções
- As quatro operações – suas dificuldades no processo de ensino e aprendizagem

5 Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação



- Frações – seus desafios no estudo dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental
- Geometria – a complexidade envolvida em alguns conceitos iniciais
- Números Inteiros – História da Matemática, conceitos e operações.

As formações ocorreram dentro do ambiente do Laboratório de Ensino de Matemática, no CEFAPRO de Rondonópolis/MT, onde contamos com a participação de professores tanto dos anos iniciais quanto dos anos finais do Ensino Fundamental, bem como daqueles que atuam na Educação de Jovens e Adultos, todos da rede estadual de ensino da cidade de Rondonópolis/MT.

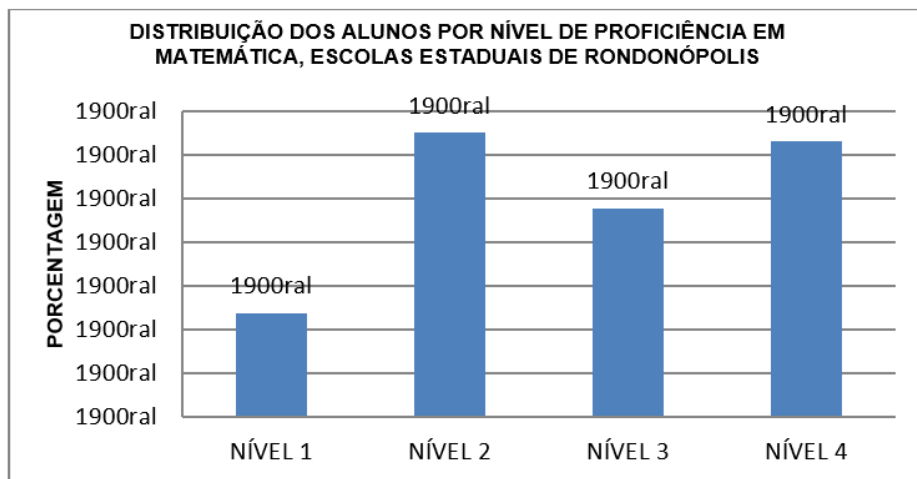
Uma das políticas públicas de formação do Estado de Mato Grosso constitui-se no Projeto Sala de Educador, o qual tem por finalidade propiciar aos profissionais da educação um espaço formativo de discussões sobre a prática educativa. Como documento norteador desta política, a SEDUC-MT possui o Orientativo para o Projeto Sala de Educador (MATO GROSSO, 2015), o qual é reestruturado anualmente, de acordo com as necessidades formativas da escola.

Em se tratando de demandas formativas, o Orientativo Sala de Educador (MATO GROSSO, 2015, p.1) delineia que “nos encontros formativos, haja um olhar criterioso sobre os resultados das avaliações externas e internas que mensuram a proficiência dos alunos[...]”. Diante de tal propositura do Governo e como a função deste Centro é voltada para a Formação Continuada, a área de Matemática analisou os resultados da ANA⁶ 2013, apresentados no gráfico abaixo.

6 Avaliação Nacional de Alfabetização



Gráfico 1 - Resultado da proficiência da Avaliação Nacional da Alfabetização – ANA 2013 – das escolas estaduais de Rondonópolis que possuem 1º ciclo



Fonte: Arquivo pessoal

Legenda: Os níveis de proficiência da ANA X e o percentual Y

A transposição do método técnico para a reflexão e apropriação da linguagem matemática pode ser contemplada com o refinamento das metodologias adotadas e com um novo olhar sobre a linguagem matemática. Nesta perspectiva, a proposta do Laboratório de Ensino de Matemática no Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica – (CEFAPRO) de Rondonópolis/MT tornou-se uma formação oferecida aos professores de anos iniciais dentro desse ambiente, focando as habilidades descritas nos níveis de proficiência da Avaliação Nacional da Alfabetização – ANA. Relacionando o que é cobrado em cada nível de proficiência estabelecido pela ANA, a qual é organizada em quatro níveis com as habilidades para o 1º ciclo, os professores formadores de matemática sistematizaram as vivências nos seguintes tópicos:

- Geometria (Presente nos níveis 1 e 2)
- Estatística (Níveis 1, 3 e 4)
- Sistema de Medidas (Níveis 1 e 4)
- Resolução de Problemas (Níveis 2, 3 e 4)
- Sistema Monetário (Níveis 2 e 3)

A Geometria e o Ciclo de Alfabetização

Optamos por relatar as Vivências de Geometria, para um melhor aprofundamento da mesma. Esse tema foi trabalhado pelo PNAIC⁷ 2014 e diagnosticado como um dos maiores problemas conceituais em matemática nos anos iniciais.

De acordo com os Direitos de Aprendizagem da área de Matemática (BRASIL, 2012), há dois grandes objetivos a serem alcançados por meio do ensino da Geometria/Espaço e Forma, no ciclo de alfabetização: possibilitar aos alunos a construção de noções de localização e movimentação no espaço físico para a orientação espacial em diferentes situações do cotidiano e reconhecer as figuras geométricas.

A geometria está presente em toda parte, na natureza, na arquitetura, nos brinquedos etc. e isso possibilita que a criança desenvolva o pensamento geométrico mesmo antes de adentrar no universo escolar. A criança consegue ter noções de espaço e de medidas, e estes necessitam ser explorados adequadamente nos anos iniciais da educação básica:

O pensamento geométrico compreende as relações e representações espaciais que as crianças desenvolvem, desde muito pequenas, inicialmente, pela exploração sensorial dos objetos, das ações e deslocamentos que realizam no meio ambiente, da resolução de problemas. Cada criança constrói um modo particular de conceber o espaço por meio das suas percepções, do contato com a realidade e das soluções que encontra para os problemas. (BRASIL, 2002, p. 229)

O ensino e aprendizagem de geometria possui uma lacuna decorrente da década de 60, durante o qual foi considerado secundário; desse modo, iniciou-se o esquecimento de alguns conceitos importantes da geometria, acarretando assim uma deficiência que se estende até a atualidade. Isso é claramente observado quando exploramos os resultados das avaliações externas, tanto nos anos iniciais quanto nos anos finais, e identificamos a geometria como um dos pontos críticos da matemática.

Desse modo, pensando no ensino de geometria nos anos iniciais, o objetivo das vivências foi dialogar com os docentes sobre os possíveis

7 Pacto Nacional da Alfabetização Pela Idade Certa



erros conceituais e questioná-los quanto ao currículo adotado no ensino da matemática nos anos iniciais, que muitas vezes se abstém dos conteúdos que trabalham geometria.

Procedimentos Metodológicos

Verificamos que dos quatro níveis de proficiência da Avaliação Nacional da Alfabetização - ANA, a geometria está presente nos níveis 1 e 2, com as seguintes habilidades: Reconhecer representação de figura geométrica plana ou espacial em objetos de uso cotidiano; planificação de figura geométrica espacial (paralelepípedo); Associar objeto de uso cotidiano à representação de figura geométrica espacial; reconhecer nomenclatura de figura geométrica plana; figura geométrica plana em uma composição com várias outras. Desse modo, além de explanarmos sobre os conceitos que envolvem a geometria no 1º ciclo, analisamos as habilidades e sugerimos oficinas, relacionando-as a cada uma delas.

Iniciamos dialogando com os professores sobre alguns conceitos que são pré-requisitos para o ensino e aprendizagem em geometria. Suscitamos questões como: o que é geometria? Qual a diferença entre geometria plana e geometria espacial?, entre outros conceitos. À medida que explanávamos os conceitos, apresentávamos exemplos para que, desse modo, se facilitasse a sua compreensão.

Antes de ilustrarmos a diferenciação entre geometria plana e espacial, pedimos para que o grupo apontasse ali no Laboratório exemplos de figuras planas e figuras espaciais; alguns deles citaram a mesa, a parede e a folha de papel como figuras planas e se espantaram quando perguntamos quantas dimensões tais objetos continham; ao verificarem que tais objetos possuíam três dimensões, ficou evidente a dificuldade de apontar exemplos de figuras planas. Dessa forma, concluíram que as figuras espaciais, ou sólidos geométricos, são na verdade a parte concreta da geometria e as figuras planas a parte abstrata. Com isso, perceberam que o ensino de geometria deve-se iniciar dos sólidos geométricos ao invés das figuras planas. Compreenderam então que dessa maneira ficava mais clara a explicação para o aluno, porque partiriam do conceito de que a geometria espacial está inserida em tudo o que vivenciamos, como as obras urbanas e a natureza, em que a geometria plana não possui espessura e não é palpável.



Para Micotti (1999):

O ensino da Matemática quando vinculado a situações da vida permite superar o caráter abstrato que surpreende especialmente aos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois as ideias, procedimentos e representações parecem muito distantes daquelas utilizadas na experiência prática ou na vida diária.

Pensando no nosso público, e sabendo que os professores pedagogos costumam utilizar o material concreto, propomos a construção de sólidos com canudinhos e massa de modelar. A utilização apenas do material concreto não garante a aprendizagem, porém é uma excelente ferramenta no ensino dos anos iniciais. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) também destacam a utilização de materiais concretos pelos professores como um recurso alternativo que pode tornar bastante significativo o processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Após a construção dos sólidos com canudos, foi solicitado aos professores que desenhassem todas as faces do seu sólido; tomando por base os desenhos, solicitamos aos docentes que os recortassem e unissem as faces desenhadas para, desse modo, construir uma figura semelhante.

A seguir, alguns registros das atividades desenvolvidas no durante a formação.

Foto 1- Professores desenhando as faces dos sólidos



Fonte: Arquivo Laboratório de Ensino da Matemática

Também entregamos uma atividade com o objetivo de reconhecimento dos nomes das figuras planas e identificação da quantidade de pontos e de segmentos de reta.

Foto 2- Professores realizando a atividade



Fonte: Arquivo Laboratório de Ensino de Matemática

Sabemos que há grande dificuldade na compreensão da geometria e para que essa lacuna seja minimizada os docentes precisam se dedicar em sua Formação Continuada nessa área. Nas formações que oferecemos, podemos notar que as inscrições são sempre recorrentes, ou pelos mesmos docentes ou pelas mesmas escolas, o que caracteriza que minimamente se tem uma compreensão da necessidade da Formação Continuada. Isso se estende também ao Projeto Sala de Educador, com abertura para o estudo focado nas deficiências diagnosticadas nos índices das avaliações externas. Em nosso acompanhamento às escolas, podemos perceber que, apesar de os resultados dessas avaliações externas ou internas apontarem para uma deficiência em geometria nos anos iniciais, os docentes não têm procurado aprofundar seus conhecimentos nessa área da matemática.

A seguir, faremos uma análise das falas resultantes das avaliações que foram feitas no final das vivências.

Algumas análises

No término das vivências, entregamos para cada professor uma avaliação para que cada um pudesse expor suas considerações, anonimamente. Em uma das perguntas, questionamos qual a relevância da temática (geometria) para a sua Formação Continuada. A fala dos professores abaixo denota a dificuldade conceitual em geometria:

Saber corretamente como passar para os alunos as informações corretas, pois aprendi muitas coisas que trabalhava de uma forma e hoje vi que preciso estudar um pouco mais. (Professor A)

Acredito que vem só acrescentar na minha formação. São muitas informações que eu não sabia e que fico muito satisfeita por estar aprendendo. (Professor B)

Essas falas evidenciam uma possível precariedade na Licenciatura de Pedagogia, no que diz respeito ao currículo de matemática, especificamente em geometria, fato este fortalecido em outra afirmação:

Acredito que seja de muita importância, pois para podermos ensinar, precisamos saber, e nossa formação inicial não contemplou essa temática, ou seja, nós pedagogos temos uma formação ‘pobre’ na área da matemática. (Professor C).

Essas primeiras falas nos remetem a repensar o ensino e aprendizagem em geometria nos anos iniciais, desde a formação inicial dos professores pedagogos até a Formação Continuada. Não podemos nos omitir diante dessas falhas e necessitamos maior reflexão sobre nossa práxis pedagógica.

Considerações Finais

A partir da vivência de Geometria, no Laboratório de Ensino de Matemática, concluímos que esta formação foi capaz de fornecer subsídios para que os professores pedagogos repensem sua formação inicial e busquem melhorar, por meio da Formação Continuada, sempre lembrando que a prática precisa estar aliada à teoria para que, dessa



maneira, possa subsidiar sua compreensão, não ficando apenas na prática pela prática. É a partir da reflexão que nos inquietamos quanto à nossa ineficiência em qualquer área da nossa vida e nos permitimos buscar soluções para melhorarmos.

Salientamos que a Formação Continuada tem um imenso papel nessa busca, pois, por seu intermédio, podemos preencher as lacunas da formação inicial. A compreensão desse objetivo na Formação Continuada permite que o professor retome seus estudos em busca daquilo que compreende como deficiente em sua formação.

Referências

BRASIL. **Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC/SEF, 2012

_____. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa**: Vamos brincar de construir as nossas e outras histórias. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC/SEB, 2012.

_____. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2002.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino de primeira à quarta série. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CASTORINA, José Antonio; FERREIRA, Emilia; LERNER, Delia; OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Piaget - Vygotsky**: Novas contribuições para o debate. 6. ed. São Paulo: Editora Ática, 2006.

GIL-PÉREZ, D. et al. **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

MATO GROSSO. **Sala do Educador Orientativo 2015**. Secretaria de Estado de Educação, Secretaria Adjunta de Políticas Públicas Educacionais, Superintendência de Formação dos Professores da Educação Básica. Cuiabá: SEDUC, 2015



_____. **Orientações Curriculares:** Concepções Para a Educação Básica. Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso. Cuiabá: Defanti, 2010.

MICOTTI, Maria Cecília Oliveira. O ensino as propostas pedagógicas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em educação matemática:** concepções e perspectivas. São Paulo: Ed. UNESP, 1999.



Nos memoriais de formação a possibilidade de perceber o movimento de constituição da identidade docente de licenciandos em matemática¹

Rosana Maria Martins²

Simone A. da Rocha³

Introdução

Acreditamos que a política de expansão dos Institutos Superiores de Educação (ISE), locus de formação de professores, conforme artigo 63 da LDB 9394/96 (BRASIL, 1996), desde 1999, obedece a princípios balizadores impostos pela política educacional brasileira, em cumprimento às lições dos organismos financiadores internacionais. De acordo com Freitas (2002), caracterizados como instituições de caráter técnico-profissionalizantes, os ISEs objetivam a formação de professores, enfatizando o caráter técnico-instrumental, com competências determinadas para solucionar problemas da prática cotidiana; em síntese, um prático.

Fiorentini (2008) afirma que essa concepção permitiu abertura indiscriminada de cursos aligeirados de licenciatura e lembra, também, que as políticas neoliberais justificam a preferência por esses profissionais, tomando por base o conceito do professor como prático-reflexivo e a pedagogia das competências.

Neste sentido, estudiosos e pesquisadores vêm discutindo sobre essa temática, buscando minimizar as fragilidades dos cursos de formação

-
- 1 Texto apresentado no XI Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), Educação Matemática: retrospectiva e perspectivas, realizado em Curitiba (PR), de 18 a 21 de julho de 2013. A Pesquisa que subsidia este artigo teve apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), por concessão de bolsa de mestrado para a autora Rosana Maria Martins, e do OBEDUC.
 - 2 Doutora em Educação. Professora do Departamento de Educação da UFMT/CUR. E-mail: ro_poti@hotmail.com
 - 3 Doutora em Educação. Professora do Departamento de Educação e do Programa de Pós-Graduação da UFMT/CUR. E-mail: sa.rocha@terra.com.br



de professores, especialmente, a questão do Estágio Supervisionado e da Prática de Ensino. Essa preocupação é uma constante nas discussões dos pesquisadores da área, dentre os quais destacamos Pimenta (1994), Pimenta e Lima (2005-2006), Lima (2009), Fiorentini (2008).

Para Cardim (2008), o Estágio tem como objetivo proporcionar ao licenciando em Matemática a prática e a vivência do exercício da futura profissão, com o intuito de que o mesmo adquira habilidades e construa uma postura crítica e ética que o auxilie na atuação profissional consonante com a realidade.

De acordo com Gatti, Baretto e André (2011, p. 90), a relação entre teorias e práticas, apontada como necessária nas “normatizações políticas sobre a formação de professores para a educação básica (BRASIL, 1999; BRASIL, 2006a; BRASIL. MEC.CNE, 2002), não se encontra refletida nos currículos praticados pelas instituições formadoras de professores”.

Vemos, portanto, que os espaços definidos nas licenciaturas, pelas normas vigentes no Brasil, são destinados ao encaminhamento concreto das práticas docentes, a fim de aliar experiência e teoria. Mas, infelizmente, esses espaços, muitas vezes, não são assumidos nas instituições formadoras para fazer o entrelaçamento entre conhecimento acadêmico e conhecimento que surge com o exercício da profissão e nas experiências vividas das situações escolares na Educação Básica. Como constataram Gatti, Baretto e André (2011, p.90), “encontramos, sobre esse aspecto, uma dissonância entre o proposto legalmente e o realizado”.

Assim, a presente pesquisa, integrante do Projeto entre a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP) e a UFMT/CUR, aprovado no Observatório da Educação, investiga licenciandos em formação, sem experiência na docência, tendo os memoriais de formação como instrumento sinalizador dos processos de constituição da identidade docente, a fim de acompanhar como se dá esse processo e também a apropriação dos conhecimentos e práticas, oferecidos pelos cursos de formação, como as licenciaturas.

Neste sentido, perguntamos: O que os licenciandos apontam como aspectos fundantes para a sua formação docente, a partir das experiências proporcionadas pelo Estágio Supervisionado do Curso de Matemática do CUR/UFMT? A proposta do estágio, no PPC da Licenciatura de Matemática, atende aos anseios dos futuros professores? De que forma o estágio contribui para a constituição da identidade docente desses futuros professores?

Vale informar que as narrativas, presentes nos memoriais de formação, são utilizadas para registrar e acompanhar as trajetórias do desenvolvimento humano de futuros professores, a fim de analisar as trajetórias de formação de tais sujeitos. Para nós, pesquisadoras, o memorial de formação constitui-se em instrumento de grande relevância, a fim de observar e compreender melhor, de acordo com Rocha e André (2010), os processos pelos quais passam os professores em sua formação, sendo uma escrita cunhada pelo próprio sujeito em uma “narrativa de si”.

Desta forma, para este artigo, objetiva-se investigar, na percepção dos licenciandos em Matemática, que análises fazem acerca da proposta de estágio da UFMT/CUR para a constituição da sua identidade profissional docente.

Os objetivos específicos consistem em: apresentar as narrativas (auto)biográficas que se evidenciam na proposta do Estágio Supervisionado e, ainda, identificar os aspectos fundantes da constituição da identidade docente, vivenciados nas práticas proporcionadas pelo Estágio Supervisionado.

Foram sujeitos da pesquisa maior, que trazemos para este artigo, três licenciandos sem experiência na docência, ingressantes no curso de Matemática da UFMT/CUR, que se dispuseram a narrar suas trajetórias nos memoriais de formação, adotados desde o primeiro semestre letivo de 2009. Para esse artigo, trabalhou-se com os dados de 2009 a 2012.

Estágio Supervisionado do Curso de Matemática da UFMT/CUR: possibilidades e desafios para a constituição da identidade docente

Recorremos a Ciampa (2001), Dubar (2005), Stuart Hall (2006) e Larrosa (2004), a fim de escutar, nas narrativas dos interlocutores desta pesquisa, os indícios de constituição da identidade docente de futuros licenciandos. Adotamos esses autores exatamente pelas diferenças e especificidades que assumem para conceituar identidade.

Ciampa (1987) ocupa-se da identidade enquanto conjunto das personagens que atuam em um processo de tensão permanente com os papéis sociais pré-estabelecidos e se transformam, ainda que algumas vezes, a aparência seja de não mudança. Dubar (1997) focaliza a identidade no trabalho,



ênfatisando o eixo relacional pelo estudo do papel das instituições em sua constituição, localizando as forças que atuam em sua produção também de uma perspectiva dialética em que a identidade equivale a um processo de tensão permanente entre o individual e o social. Já [...] Hall (2006) situa a identidade na pós-modernidade [...] [conceituando-a de identidades culturais e alega que] não é possível oferecer afirmações conclusivas sobre o que é identidade, visto tratar-se de aspecto complexo, que envolve múltiplos fatores. (FARIA; SOUZA, 2011, p. 41-42).

Segundo esses autores, provavelmente, o interesse crescente pelo tema possa ser explicado a partir da afirmação de Hall (2006) de que o sujeito pós-moderno é caracterizado, como verificaram Faria e Souza (2011, p. 41), “pela mudança, diferença e inconstância, mantendo sua identidade aberta”. E, afirmam, ainda, que essa constatação é por um lado perturbadora, por assumir o caráter de imprevisibilidade, e, por outro, é positiva, já que desestabiliza identidades do passado e abre possibilidade de desenvolvimento de novos sujeitos.

Os estudos de Larrosa (2004), na perspectiva da Filosofia da Linguagem, contribuem para conceituar as narrativas de si. Para ele, o que vamos dizendo de nós, atravessado pelos discursos dos outros sobre nós, colabora com a constituição de nossa identidade, já que os sujeitos se constituem pela linguagem.

Nóvoa (1992) corrobora o entendimento de que a identidade não é um elemento adquirido, assim como não é uma propriedade ou um produto. A identidade é, para ele, um lugar de lutas e de conflitos, um espaço de construção de maneiras diversas de ser e de estar na profissão.

Neste sentido, é prudente um olhar mais específico ao Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Matemática (UFMT/CUR, 2008), a fim de conhecer a proposta curricular que os sujeitos desta investigação vivenciarão ao longo de sua trajetória de formação. Focaremos, especificamente, o Estágio Supervisionado.

O PPC de Matemática (UFMT/CUR, 2008) apresenta a proposta das atividades complementares, especificando que as mesmas fazem parte da articulação entre teoria e a prática das atividades relevantes para que o aluno adquira, durante a integralização do Curso, o saber e as habilidades necessários a sua formação. Segundo o disposto nesse documento, o Curso

possui estrutura curricular mínima, contendo disciplinas obrigatórias e optativas, a fim de possibilitar a real aquisição dos seus objetivos. Sendo assim, o aluno poderá “escolher áreas de aprofundamento que correspondem ao seu gosto pessoal, mais ou menos interdisciplinar, ou ainda aproximar seu currículo de um currículo de bacharelado, visando uma pós-graduação” (UFMT/CUR, 2008, p. 73-74).

Nesse documento, há referência de que o ponto central da estrutura curricular seja a articulação entre conteúdos e metodologias, já que abordar de forma associada os conteúdos e o respectivo tratamento didático é condição essencial para a formação docente. Consta nele, também, a preocupação com a oferta de atividades práticas, pois as mesmas “estarão presentes desde o início do curso. Apesar de ter como carga horária em algumas disciplinas, todas elas deverão fazer referência à dimensão da prática” (UFMT/CUR, 2008, p. 74).

Assim, a prática não prescinde da observação direta, podendo ser enriquecida por atividades orais e escritas do próprio professor, produção dos alunos, atividades de laboratórios, seminários e seções de estudos, sendo desenvolvidas em sala de aula no horário da disciplina, conforme o estabelecido nos artigos 12º e 13º da Resolução CNE/CP nº 1/2002 (BRASIL/CNE, 2002a). Portanto, as atividades práticas deverão contemplar, aos futuros professores, “a atuação em situações contextualizadas e a resolução de situações problema, característica do cotidiano do professor do Curso de Licenciatura em Matemática” (UFMT/CUR, 2008, p. 74).

Percebemos, também, que as orientações provenientes da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM, 2002) foram levadas em consideração na reelaboração e reestruturação do PPC de Matemática (UFMT/CUR, 2008), pois “é muito importante que os docentes responsáveis por essa formação organizem suas disciplinas ou atividades curriculares de modo a problematizar situações “reais”, como as que envolvem discussões sobre o papel do professor de Matemática como educador, os problemas que ele enfrenta etc. [...] Essa formação deve tratar do contexto mais próximo do futuro professor”. (SBEM, 2002, p. 18-19).

As práticas de ensino são consideradas, no PPC de Matemática (UFMT/CUR, 2008), como atividades em que conhecimentos teóricos e conhecimentos práticos se articulam, permitindo, ao futuro professor, a reflexão coletiva e sistemática sobre esse processo, conforme preconiza a SBEM (2002).

Nesse sentido, percebemos, no PPC de Matemática (UFMT/CUR, 2008), que o Estágio Supervisionado tem como objetivo proporcionar, ao futuro professor de Matemática, “a prática e a vivência no exercício da profissão, no intuito de que o mesmo adquira habilidades e desenvolva uma postura crítica e ética capaz de orientá-lo para uma atuação profissional consonante com a realidade sócio-econômico-cultural” (UFMT/CUR, 2008, p. 15). O Estágio I e II, de acordo com o PPC de Matemática (UFMT/CUR, 2008), será efetuado nas escolas de Ensino Fundamental e Médio, permitindo o contato com a realidade escolar, a participação efetiva na vida da comunidade escolar em seus diversos aspectos, sejam pedagógicos, técnicos e/ou sociais. E, também, poderá acontecer em outra modalidade, pois é previsto o desenvolvimento de projetos para a comunidade nas áreas que compõem a habilitação do futuro professor de Matemática: “Nestes casos o estágio ocorre na própria UFMT ou em local oferecido pela comunidade solicitante, na forma de simples palestras educativas, extensão e/ou pesquisa” (UFMT/CUR, 2008, p. 15).

Não fica claro, no PPC de Matemática (UFMT/CUR, 2008), se o aluno poderá fechar as 400 horas de Estágio nessa última modalidade. Desse modo, os alunos poderão concluir seu Estágio na própria UFMT. Percebemos aqui uma fragilidade, pois os alunos podem concluir o Curso sem nunca ter ido à escola e isso faz uma diferença enorme na constituição da identidade docente, pois o Estágio é um componente curricular voltado às primeiras experiências da docência. Assim, ao refletir sobre essa modalidade, fica a inquietação: Será que essa proposta garante a aproximação da realidade da sala de aula e da escola, a fim de ser possível uma reflexão sobre a prática pedagógica que nesses espaços se efetiva? Acreditamos que isso proporcionaria a (re)construção de conhecimentos e de saberes essenciais à formação do futuro professor de Matemática.

Ancoramo-nos em Pimenta e Lima (2005-2006, p. 14) quando lançam as seguintes indagações: “o que se entende por realidade? Que realidade é essa? Qual o sentido dessa aproximação? O aproximar-se seria uma observação minuciosa ou à distância?” As autoras afirmam que só haverá sentido na aproximação com a realidade se esse movimento tiver a conotação de envolvimento, de intencionalidade, pois entendem que a maioria dos Estágios burocratizados, geralmente, carregados de fichas de observação, possui uma visão míope de aproximação da realidade. Elas creem na necessidade do aprofundamento conceitual do Estágio e das atividades nele realizadas.

Desse modo, é preciso que professores orientadores de Estágios, junto a seus pares e alunos, ajam coletivamente na realidade, a fim de analisá-la e questioná-la criticamente, à luz de teorias, na tentativa de superar a dicotomia entre teoria e prática. Assim, o Estágio, como proposta curricular, é atividade teórica de conhecimento, fundamentação, diálogo e intervenção na realidade, este sim objeto da práxis. Como afirmam Pimenta e Lima (2005-2006, p. 14), “é no trabalho docente do contexto da sala de aula, da escola, do sistema de ensino e da sociedade que a práxis se dá”.

Recorremos a Lima (2009), quando reafirma o compromisso com a formação docente, pautada nos princípios da pedagogia dialética e nas posturas críticas e reflexivas, em que a teoria ilumina a prática e a prática ressignifica a teoria, em contexto histórico e, ainda, em condições objetivas de realização. A autora, utilizando a metáfora da árvore, ajuda-nos na compreensão do Estágio/Prática Pedagógica. Segundo Lima (2009, p. 45), “as raízes representam a fundamentação teórica estudada, o tronco simboliza a pesquisa, os galhos e as folhas são as atividades desenvolvidas e os frutos representam os registros reflexivos realizados pelos estagiários”.

De tal modo que, o referencial teórico, como as raízes, afirma ela, sustenta e alimenta o projeto de articulação com a prática dos formadores e acadêmicos, constituindo-se nas bases do Estágio, como parte do Projeto Político-Pedagógico do Curso. Para Lima (2009, p. 45), “[...] as atividades desenvolvidas derivam de uma concepção de professor como intelectual em processo de formação”.

A pesquisa, no ponto de vista da autora, representa o tronco da árvore, que conduz aos estudos e à consolidação das ideias, transformando-as em atividades, propostas metodológicas e ações pedagógicas vinculadas ao ensinar e ao aprender, incluindo os procedimentos de pesquisa e de intervenção, de problematização, de análise, de reflexão e da busca de alternativas para os problemas que se apresentam. Trabalham-se também, como afirma Lima (2009), a investigação sobre a identidade e a memória docente, as ações pedagógicas, o trabalho docente e as práticas institucionais, a escola, sua organização e seu movimento, o livro didático e os parâmetros curriculares situados em contextos sociais, históricos e culturais.

As atividades do Estágio, neste contexto metafórico, são comparadas a flores, folhas, frutose, galhos da árvore, já que deverão ser mobilizadas pelos alunos, no trabalho de campo, que inclui momentos alternados dos estudantes na Universidade e na escola campo. Em sua concepção mais ampla, o Estágio visa à instrumentalização do estagiário para a

reflexão sobre o seu fazer pedagógico mais abrangente, como também a sua identidade docente, assegura a autora. E finaliza Lima (2009, p. 47), afirmando que “a metáfora da árvore ajude-nos a pensar melhor o Estágio curricular supervisionado”.

Assim, torna-se interessante conhecer como os licenciandos percebem tal formação e como narram suas trajetórias e (re)construções de conhecimentos sobre a aprendizagem da docência, a partir das propostas curriculares do Curso e colaboram com a constituição de identidade dos licenciandos em Matemática.

As narrativas (auto)biográficas: escutando os sujeitos da pesquisa

O levantamento de dados, da pesquisa de dissertação, defendida em dezembro de 2012, pautou-se na investigação interpretativa, numa perspectiva qualitativa, pois supomos que a realidade, de alguma maneira, vai sendo construída pelo investigador.

Recorremos a Bolívar (2012), quando afirma que

a investigação narrativo-biográfica, como um ramo da investigação interpretativa, converte alguns princípios gerais da investigação qualitativa, especialmente, a perspectiva interpretativa ou hermenêutica cujos textos são fundamentalmente os textos discursivos (DEZIN y LINCOLN, 2006, FLICK, 2004, VASILACHIS, 2006). *E neste sentido amplo, se pode entender que, no fundo, toda investigação qualitativa é de fato uma investigação narrativa* (BOLÍVAR, 2012, p. 79, grifo nosso).

Quanto ao uso do método (auto)biográfico, apoiamo-nos em Nóvoa (2010) e Passeggi (2003). Segundo esses autores, a (auto)biografia apresenta-se como uma das possibilidades de formação, que estimula os sujeitos a autoformarem-se, à medida que forem explicitando as trajetórias de vida e de formação.

Neste sentido, com ênfase na pesquisa (auto)biográfica, a partir de memoriais de formação, buscaremos, assim como Souza (2008, p. 43), “sistematizar e apreender aspectos concernentes à construção da identidade [docente] [...], ao evidenciar marcas e dispositivos experienciados nas trajetórias e percursos de vida-formação”.

Desse modo, o sujeito, ao escrever/narrar, mobiliza processos cognitivos, socioafetivos e metacognitivos para dar unidade ao que relata. Como afirma Passeggi (2003), essa mesma dimensão contribui para o redimensionamento das representações de si e da trajetória percorrida em sua vida.

Os dados tratados no presente texto referem-se às narrativas (auto) biográficas coletadas nos anos de 2009 a 2012 e correspondem do primeiro ao sétimo memorial. Acrescentamos, ainda, que a escrita do memorial partiu de roteiros que proporcionavam sugestões para sua elaboração. Informamos que os memoriais foram construídos a partir de um roteiro-sugestão, contendo eixos norteadores, sendo eles: trajetória de vida e de escolaridade e as expectativas da construção profissional e identidade docente; a dimensão social da profissão; os aspectos fundantes para a sua formação docente, a partir da proposta curricular vigente no Curso.

Esse roteiro-sugestão serviu como um desencadeador de reflexão do processo formativo do sujeito, tanto no campo pessoal quanto profissional. Embora esse roteiro fosse composto por várias questões que tinham a finalidade de estimular as reflexões, os sujeitos foram informados, desde o início, de que não era para responder às questões ali contidas, mas, a partir das reflexões que elas desencadeavam, elaborar um texto narrativo, no qual fossem contando as trajetórias percorridas, as experiências, as vivências, enfim, tudo o que julgavam importante relatar.

Os memoriais foram redigidos nos horários das aulas de Estágio Supervisionado e de outras aulas cedidas por professores; permitiu-se, também, que os licenciandos os concluíssem em suas residências. Vale ressaltar que, antes da redação dos memoriais, foi assegurada pelas pesquisadoras a preservação do anonimato dos sujeitos e solicitado aos mesmos que sugerissem o nome com o qual gostariam de ser tratados nesses registros. Os sujeitos desta pesquisa se autodenominaram: Inquietude, Esperança e Esforço-Força de Vontade, com os quais passamos a denominá-los.

Para o presente texto, trataremos os dados a partir do eixo centrado na proposta de estágio e as possibilidades de constituição da identidade profissional docente dos licenciandos. Apresentaremos o percurso vivenciado pelo futuro professor de Matemática, perpassando a matriz curricular do curso, a troca entre os docentes, entre seus pares, entre os sujeitos da escola campo ou onde realizou o Estágio. Enfim, todas as contribuições que descrevem a prática como constitutiva de sua formação docente.



Tecendo sobre as experiências e as práticas mobilizadoras de maiores reflexões acerca da futura profissão...

Entendemos como Larrosa (2002, p. 20) que “a experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca”. Neste sentido, nomear o que fazemos como práxis reflexiva ou como experiência dotada de sentido é mais do que simplesmente palavras. Enfatizamos que essas experiências são investigadas nos memoriais de formação.

Vemos, na narrativa de Esforço-Força de Vontade, a importância do Estágio como um contato com a prática docente, permitindo-lhe o questionamento de qual modelo de docência quer seguir, mostrando-nos a relevância significativa do modelo da racionalidade prática. Segue a descoberta desse sujeito:

Todas as disciplinas contribuíram para esse crescimento, mas principalmente as disciplinas de estágio, pois esta experiência ajudou na compreensão sobre o meu perfil de professora. [...] Com esse contato com os alunos através do estágio e do projeto PIBID [Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência] de que participo, percebi que, ao ensinar os meus alunos, pude aprender muito, até mesmo conteúdos do ensino fundamental e médio que fazia tempo que eu não estudava, acabei lembrando e isso me ajudou até nos meus estudos da faculdade. (Esforço-Força de Vontade, Quinto Memorial/2011).

Nesse percurso, Esforço-Força de Vontade foi mobilizada aos avanços que vê em si para o exercício futuro da docência, quando consegue dar sentido a sua prática pedagógica ao ajudar o outro a aprender, isto é, colaborar para que o outro avance em seus conhecimentos. Nesse movimento, percebemos a construção dessa identidade dentro de um *continuum*. Tais colocações também são ratificadas por Placco e Souza (2010), ao observarem que a construção da identidade profissional é movimento, é atemporal e constante. Nesse sentido, veja o que ela narra no sexto memorial:

O Estágio é feito junto ao projeto PIBID, e com isso tenho a oportunidade de estar mais tempo na escola, vivenciando o dia-a-dia com os alunos, vendo as dificuldades deles e procurando uma forma de ajudá-los, através de monitorias, mini-cursos, aulas práticas e aos alunos do 2º e 3º ano preparando-os para o ENEM, aplicando simulados e depois resolvendo algumas

questões da prova. E o melhor é que, ao preparar essas aulas, acabo lembrando de conteúdos que já fazia muito tempo que eu não estudava, e sempre busco uma forma de mais fácil compreensão aos alunos e mostrando alguns exemplos práticos. (Esforço-Força de Vontade, Quinto Memorial/2011).

No percurso de tornar-se professora, Esforço-Força de Vontade já consegue vivenciar, na prática, o que vem aprendendo. Há nessa narrativa (auto)biográfica indícios de como Esforço-Força de Vontade vai constituindo sua identidade docente. Os movimentos desse percurso não são fixos, eles são provisórios e essa provisoriedade a impele a agir e a pensar sobre o modo de ser e de encarar a futura profissão. É importante salientar que, no PIBID, as experiências dos estagiários assumem papel significativo na construção identitária dos participantes deste programa, por se constituírem lócus privilegiados da articulação teoria-prática e prática reflexiva, *já que, em muitos momentos, os alunos precisavam retomar a teoria para confirmar*, corrigir, compensar, substituir, melhorar, antecipar, enriquecer, atribuindo sentido ao que foi elaborado e realizado.

No excerto de Esperança, evidenciamos a angústia com o Estágio e, ao mesmo tempo, o desejo de aprender, de crescer, de vir a ser professora. Há nesse fragmento uma busca de pertença, na imagem institucionalizada do ser professor, em que identidade equivale a um processo de tensão permanente entre o individual e o social. É importante destacar, a partir da perspectiva de Marcelo (2009, p. 118), que “o conteúdo que se ensina constrói identidade”. Vejamos:

Esse semestre darei início ao me estágio, estarei adiantando para no 4º ano eu não ficar sobrecarregada, estou apreensiva para começar, penso que será uma experiência única. O professor é algo que exige dedicação e querendo ou não é desafiante a qualquer pessoa, para mim não é diferente, tenho aprendido aos poucos como portar frente as diferentes situações em sala de aula, nos próximos semestres teremos mais disciplinas que darão suporte para meu crescimento. (Esperança, Terceiro Memorial/2010)

No entanto, Inquietude faz fortes críticas ao modelo de Estágio proposto pelo PPC de Matemática (UFMT/CUR, 2008) ao narrar:

No primeiro semestre de 2011 apenas me matriculei, o tempo foi passando e acabei não fazendo. O nosso estágio se resume em uma reunião com professor, onde ele fala que as instruções para se fazer o estágio encontram-se em sua pasta na copiadora do Campus e para finalizar basta entregar uma pasta de relatórios. Qualquer aluno pode muito bem concluir o estágio sem nem pisar os pés em uma sala de aula, basta arranjar um professor que assine [...] Já no segundo semestre, matriculei-me e procurei uma escola. Deveria apenas acompanhar algumas aulas e relatar sobre elas. No entanto, quando cheguei à coordenação, fui seduzido com a proposta de, ao invés de assistir algumas aulas, eu fizesse umas aulas preparatórias para Provinha Brasil. Sincronizamos as agendas e começamos a trabalhar. Nem eu e nem a escola sabíamos o que nos esperava e nem tínhamos um bom planejamento para isso. As coisas foram surgindo. (Inquietude, Quarto Memorial/2010).

Acreditamos que o Estágio tem como objetivo proporcionar ao licenciando em Matemática a prática e a vivência do exercício da futura profissão, com o intuito de que o mesmo adquira habilidades e construa uma postura crítica e ética que o auxilie na atuação profissional consonante com a realidade. Fica, então, o questionamento: a estrutura do Estágio atende aos anseios dos futuros professores de Licenciatura em Matemática? Recorremos a Nóvoa (2009, p.20), quando afirma os movimentos pedagógicos ou das comunidades de prática reforçarão o sentimento de pertença e de identidade profissional, sendo essenciais para que os professores se apropriem dos processos de mudança e os transformem em práticas concretas de intervenção. Portanto, “[...] é esta reflexão coletiva que dá sentido ao seu desenvolvimento profissional”.

Assim sendo, compreendemos que os fragmentos analisados estão carregados de indícios de constituição da identidade docente que se movem, deslocam-se, de acordo com os diferentes sistemas culturais e sociais a que esses sujeitos aderem, como bem retrata Hall (2006). São as identidades múltiplas, permanentemente abertas.

As reflexões aguçadas pelo memorial de formação lhes permitem entender o quanto os diferentes espaços e o contato com a realidade de um ambiente de educação, ou não, são importantes para a formação pessoal e profissional, neste último caso, o exercício da docência. Neste sentido, convidamos Esperança e Esforço-Força de Vontade a retratarem suas experiências:



Minha experiência em sala de aula aconteceu no estágio, vi de perto a realidade de aplicar os conhecimentos, até então adquiridos. A maior dificuldade encontrada enquanto prática docente, é que grande parte dos alunos, vão para a série seguinte, sem base, principalmente em matemática e isso dificulta o andamento das aulas. [...] o professor é visto de diferentes modos na escola onde estagiei e sempre vi respeito e consideração por ele. (Esperança, Quinto Memorial/2011)

Quanto às práticas em salas de aula observadas, é possível aprender a ser professor através de exemplos com o professor que estamos acompanhando, quais as técnicas que ele usa para melhor ministrar as aulas e chamar a atenção dos alunos para os conteúdos, mas também temos que ficar atentos aos possíveis erros que o professor pode cometer e sempre buscar o melhor. E através dessas observações estou construindo minha identidade de professora. (Esforço-Força de Vontade, Sexto Memorial/2012)

A profissão de professor também é prática. Entretanto, colocar as ações formativas só nesse campo, é perigoso. É preciso estar ciente da importância dessa forma de aprender, porém ela não é suficiente e apresenta alguns limites, fato constatado por Pimenta e Lima (2005-2006, p. 35), ao referenciarem que “nem sempre o aluno dispõe de elementos para essa ponderação crítica e apenas tenta transpor os modelos em situações para as quais não são adequados”.

De acordo com Gatti, Barreto e André (2011, p. 91),

uma postura integrante quanto a conhecimentos fundamentais e práticas, numa visão não dicotômica, é rarefeita nos currículos efetivados nas instituições de ensino superior (IESs) brasileiras formadoras de professores para a educação básica [...].

Segundo as autoras, há predomínio de formação acadêmica mais abstrata, de caráter excessivamente genérico, nas propostas de muitas Instituições. As referidas autoras acreditam, assim, que esse tipo de formação seja necessário, porém insuficiente para a integralização da formação do profissional para a docência.

Constatamos, então, que é preciso avançar nas discussões sobre essa problemática, a fim de buscar soluções para as tensões e impasses, ainda não bem equacionados, ao desenvolvimento curricular desses cursos, especialmente, quando o assunto é teoria e prática.

Considerações

As narrativas (auto)biográficas presentes nos memoriais de formação apontam as percepções de como o licenciando (re)constrói, constantemente, sua identidade docente. Desse modo, a construção da identidade se evidencia na maneira como definem a si mesmos e aos outros, no caso, esses docentes, configurando-se em um processo que agrega histórias, conhecimentos e rituais. Portanto, em alguns casos, vão ocorrendo transformações identitárias; em outros, o sujeito expõe múltiplas identidades e, ainda, há os que indicam uma identidade aberta, assim como se apresenta a identificação com as atribuições recebidas pelo professor, aderindo a essas identidades.

Pelo exposto nos memoriais de formação, os sujeitos alegam a importância das vivências e das experiências, quando narram sobre a Matriz Curricular do Curso. Desse modo, indicam a importância do PIBID e, principalmente do Estágio, como um momento de exercer a prática docente e dar-lhe sentido, permitindo a constatação de qual modelo projeta para o professor que deseja ser. Porém, há aqueles que não se identificam com a proposta do Estágio em vigor e manifestam suas opiniões.

As experiências e as práticas mobilizadoras de maiores reflexões acerca da futura profissão estão presentes no Estágio e no PIBID e entendem ser valiosas para o exercício futuro da docência. Nesse sentido, os licenciandos que passaram por esse processo alegam que essas atividades os mobilizam para reconstruir a representação de si, agindo no mundo, de modo mais consciente do seu fazer e do seu querer. Nesse movimento, percebemos a construção da identidade como um *continuum*.

Referências

BOLÍVAR, Antonio. Metodología de la investigación biográfico-narrativa: recogida y análisis de datos. In: PASSEGGI, Maria da Conceição; ABRAHÃO, Maria Helena Barreto. (Org.). **Dimensões epistemológicas e metodológicas da pesquisa (auto) biográfica**. Tomo II. Natal: EDUFRN; Porto Alegre: EDIPUCRS; Salvador: EDUNEB, 2012. p.79-109.



BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases que rege a Educação Nacional. Bauru: EDIPRO, 1996.

BRASIL. Ministério de Educação. **Decreto 3276 de 06/12/1999**. Dispõe sobre a formação em nível superior de professores para atuar na educação básica, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3276.htm>. Acesso em: 5 fev. 2011.

_____. **Resolução CNE/CP 01/2002**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: CNE, 2002a.

_____. CNE. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP 02/2002**. Duração e carga horária de cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Brasília: CNE, 2002b.

CARDIM, Viviane R. C. **Saberes sobre a docência na Formação Inicial de Professores em Matemática**. 2008. 185f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação, Universidade de São Francisco, Itatiba, 2008.

CIAMPA, A. C. **Identidade**. A estória do Severino e a História da Severina. Um ensaio da Psicologia Social. São Paulo: Brasiliense, 2001.

DUBAR, Claude. **A Socialização**: construção das identidades sociais e profissionais. Trad. Andréa Stabel M. da Silva. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

FARIA, Ederson de; SOUZA, Vera Lúcia Trevisan de. Sobre o conceito de identidade: apropriações em estudos sobre formação de professores. **Psicol. Esc. Educ.** (Impr.), Maringá, v. 15, n. 1, jun. 2011.

FIORENTINI, Dário. A Pesquisa e as Práticas de Formação de Professores de Matemática em face das Políticas Públicas no Brasil. **Bolema**, Rio Claro (SP), ano 21, n. 29, 2008, p. 43-70. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1718/1495>>. Acesso em: 06 jun. 2011.

FREITAS, Helena Costa Lopes de. Formação de Professores no Brasil: 10 anos de embate entre projetos de formação. **Educação & Sociedade**, Campinas, vol. 23, n. 80, set. 2002, p. 136-167. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 06 jun. 2011.

GATTI, Bernadete A.; NUNES, Marina Muniz R. (Org.). **Formação de professores para o ensino fundamental**: estudo de currículos das

licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. São Paulo: FCC/DPE, 2009.

GATTI, Bernadete A.; BARRETO, Elba S. de S. **Professores do Brasil:** impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009.

GATTI, Bernadete A.; BARRETO, Elba Siqueira de Sá; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazio de Afonso. **Políticas Docentes no Brasil:** um estado da arte. Brasília: UNESCO, 2011.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade.** 11. ed. Trad. Tomaz Tadeu da Silva e Guacira Lopes Louro. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

LAROSSA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. Tradução de João Wanderley Geraldi. **Revista Brasileira de Educação**, n. 19, jan/fev/mar/abr. 2002.

_____. Notas sobre narrativa e identidade (a modo de presentación). In: ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto (Org.). **A aventura (auto) biográfica:** teoria e empiria. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 11-27.

LIMA, Maria S. L. O estágio nos cursos de licenciatura e a metáfora da árvore. **Pesquiseduca**, Santos, v. 1, n. 1, p. 45-48, jan.-jun. 2009.

MARCELO, Carlos Garcia. A identidade docente: constantes e desafios. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 01, n. 01, p.109-131, ago./dez. 2009.

NÓVOA, António. Formação de professores e profissão professor. In: NÓVOA, António. (Coord.). **Os Professores e a sua Formação.** Tradução de Graça Cunha; Cândida Hespanha; Conceição Afonso e José António Souza Tavares. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

_____. O passado e o presente. In: NÓVOA, A. (Org.). **Profissão Professor.** 2. ed. Porto: Porto Editora, 1999.

_____. A formação tem que passar por aqui: as histórias de vida no Projeto Prosalus. In: NÓVOA, António; FINGER, Matthias (Org.). **O método (auto)biográfico e a formação.** Natal: EDUFRRN; São Paulo: Paulus, 2010. p. 155-187.

PASSEGGI, Maria da Conceição. *Narrativa autobiográfica:* uma prática reflexiva na formação docente. In: **Anais do II Colóquio Nacional da AFIRSE – UNB – set./2003.** Disponível em: <<http://www.ccsa.ufrn.br/ccsa/docente/conceicao/artpub1.pdf>>. Acessado em: 18 mar. 2011.

PIMENTA, Selma G. **O Estágio na Formação de Professores: Unidade Teoria e Prática?** 4. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

_____. ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no Ensino Superior**. São Paulo: Cortez, 2002.

PIMENTA, Selma G.; LIMA, Maria S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poiesis** - Volume 3, Números 3 e 4, p. 5-24, 2005-2006. Disponível em: <www.revistas.ufg.br/index.php/poiesis/article/download/.../7012>. Acesso em: 14 abr. 2012.

PLACCO, Vera M. N. Souza; SOUZA, Vera L. Trevisan. Identidade de professores: considerações críticas sobre perspectivas teóricas e suas possibilidades na pesquisa. In: CORDEIRO, Aliciene Fusca M.; HOBOLD, Márcia de Souza; AGUIAR, Maria Aparecida L. de. (Org.). **Trabalho Docente: formação, práticas e pesquisa**. 2. ed. Joinville-SC: Editora Univalle, 2010. p 79-99.

ROCHA, Simone Albuquerque da; ANDRÉ, Marli E.A.D. Os memoriais na licenciatura: narrativas dos entre-espços da formação docente. In: ROCHA, Simone Albuquerque da (Org.). **Formação de Professores: licenciaturas em discussão**. Cuiabá: EDUFMT, 2010. p. 77-89.

SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática. **Subsídios para a discussão de propostas para os cursos de licenciatura em matemática: Uma contribuição da sociedade brasileira de educação matemática**, 2002. 43 p. Disponível em: <http://www.prg.rei.unicamp.br/ccg/subformacaoprofessores/SBEM_licenciatura.pdf> Acesso em: 23 mar. 2011.

SOUZA, Elizeu C. (Auto)biografia, identidades e alteridade: modos de narração, escritas de si e práticas de formação na pós-graduação. **Revista Fórum Identidades**, Ano 2, v. 4, p. 37-50, jul-dez. 2008.

UFMT/CUR - Universidade Federal do Mato Grosso/Campus Rondonópolis. **Projeto Pedagógico do Curso de Matemática**. Rondonópolis, 2008.

_____. **Memoriais de Licenciandos em Formação**. Acervo de Pesquisa. 2009 a 2012.

O estágio e o projeto político pedagógico do curso de licenciatura em matemática

Erika Barroso Dauanny¹

Introdução

Meu ponto de partida para escrever este texto foi minha tese de doutorado. A pesquisa realizada teve como foco o estágio curricular supervisionado na formação inicial universitária do professor de Matemática da Educação Básica e considerou as seguintes questões: Como o estágio está sendo considerado e desenvolvido no curso de licenciatura em Matemática? Qual a compreensão dos futuros professores, alunos do Curso de Licenciatura em Matemática, dos processos formativos relacionados ao estágio, por eles vivenciados, no sentido da contribuição desses processos para a sua formação como professores? Em quais condições o estágio constitui-se um processo formativo significativo no curso de licenciatura em Matemática?

A pesquisa realizada evidenciou que, para o estágio configurar-se como um processo formativo significativo, ele precisa ser amparado por um projeto político pedagógico do Curso de Licenciatura.

A base empírica escolhida para a realização da pesquisa foi o curso de Licenciatura em Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo - IME-USP. O Programa de Formação de Professores da USP (PFPUSP, 2004) considera que o estágio supervisionado deve ter um papel de elemento integrador na formação do professor, oferecendo ao estudante de licenciatura oportunidades de ampliar e utilizar as habilidades e os conhecimentos adquiridos no curso para responder às necessidades e aos desafios da realidade escolar (PFPUSP, 2004).

A meta do estágio deverá ser, portanto, segundo o próprio Programa, o desenvolvimento de um saber teórico-prático que exija uma postura investigativa e problematizadora da realidade escolar, integrando suas ações à proposta pedagógica da instituição. A perspectiva em relação ao estágio, apresentada no PFPUSP (2004), representa, assim, um avanço,

1 Professora da Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Minas Gerais – UEMG e membro do GEPEFE/FEUSP, Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Educadores da Faculdade de Educação da USP



à medida que sua importância para a formação é reconhecida e sua valorização fica instituída. A concepção de professor que se almeja formar, considerada nesse programa, pode ser identificada com a do professor intelectual crítico reflexivo (CONTRERAS, 2002; PIMENTA, 2008; GHEDIN, 2008; ZEICHNER, 2008).

A pesquisa teve uma abordagem metodológica de natureza qualitativa, apoiada em: análise estatística dos dados quantitativos produzidos através de um questionário aplicado a uma amostra composta por 99 sujeitos, sendo 49 alunos provenientes de diversos cursos de licenciatura da USP e 50 alunos do curso de Licenciatura em Matemática do IME-USP; observação por um período de dois anos (2011-2012) de momentos do processo de formação desenvolvido no Curso de Licenciatura em Matemática do IME-USP e relacionados ao estágio supervisionado, na universidade e em uma das escolas de Educação Básica onde alunos desenvolvem o estágio; entrevistas com alunos do curso analisado e com um professor da escola de Educação Básica que recebe alunos estagiários; análise documental da legislação relativa à formação de professores da Educação Básica, em especial nos aspectos referentes ao estágio supervisionado, dos projetos, propostas e programas que orientaram ou orientam a formação de professor de Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da USP (IME-USP).

Os vários instrumentos de coleta de dados foram utilizados de maneira complementar para a compreensão do estágio como processo formativo no contexto da formação inicial universitária do professor de Matemática da Educação Básica. Foi adotada a estratégia de triangulação de métodos (TRIVIÑOS, 1987; MINAYO, 2005, 2013).

Na Licenciatura em Matemática do IME-USP, as 400 horas de estágio curricular supervisionado, obrigatório no curso, estão distribuídas entre oito disciplinas: as disciplinas do Bloco III, de Fundamentos Teóricos e Práticos da Educação (POEB - Política e Organização da Educação Básica no Brasil; Didática e Psicologia da Educação), obrigatórias para todas as licenciaturas da USP e oferecidas pela Faculdade de Educação, e as do Bloco IV, de Fundamentos Metodológicos do Ensino (Experimentação e Modelagem; Estágio de Vivência e Investigação em Gestão Escolar e Políticas Públicas; Metodologia do Ensino da Matemática I e II e Projetos de Estágio) sendo as primeiras oferecidas pela FEUSP e a última pelo IME-USP. Assim, todas essas disciplinas têm uma relação formal com o estágio no sentido de que este compõe a carga horária de cada uma delas.

Entretanto, o tratamento dado ao estágio no desenvolvimento da disciplina, a relação que ele estabelece com ela, o lugar que ele ocupa em cada disciplina, varia de acordo não só com cada disciplina, mas com cada professor formador, com a carga horária de estágio a ser desenvolvida, com a carga horária da disciplina, dentre outros fatores.

Numa perspectiva mais ampla, procurarei refletir neste texto sobre como melhorar o ensino, buscando tornar mais eficaz a formação dos professores, sem desconsiderar que a melhoria da educação está também na dependência de melhorias nas condições do trabalho docente, da articulação de políticas de formação e de políticas de valorização profissional.

Para isso, inicialmente, trarei alguns aspectos relativos ao atual contexto social e político de atuação profissional do professor da escola de Educação Básica. Diante do contexto apresentado, refletirei sobre que professor é necessário formar e, conseqüentemente, que concepção de formação, de atividade docente e em especial de estágio deverão ser considerados.

Finalizando o texto, buscarei refletir sobre algumas condições para que o estágio curricular supervisionado constitua-se como processo formativo significativo, na formação inicial universitária do professor de Matemática para a Educação Básica.

Diante do atual contexto social e político, que professor é necessário formar?

Segundo Saviani (2009) e Freitas (2012), da perspectiva do neoliberalismo decorre toda uma lógica de fazer educação com conseqüências nefastas para a mesma.

[...] ao mesmo tempo em que se proclamam aos quatro ventos as virtudes da educação exaltando sua importância decisiva num tipo de sociedade como esta em que vivemos, classificada como 'sociedade do conhecimento', as políticas predominantes se pautam pela busca da redução de custos, cortando investimentos (SAVIANI, 2009, p.153).

Conforme também aponta Charlot (2008), o professor, hoje, enfrenta contradições que decorrem da contemporaneidade econômica, social e cultural, além das tensões inerentes ao próprio ato de educar e ensinar. Até que ponto essas contradições estão sendo consideradas no processo de formação inicial universitária do professor? Como, onde e quando o processo formativo universitário inicial do professor oferece elementos

que o auxiliem a gerir e superar tensões e contradições presentes na sua atividade profissional? Nesse contexto, qual o lugar do estágio no processo de formação do professor?

As pesquisas em relação à formação inicial têm demonstrado que:

[...] os cursos de formação, ao desenvolverem um currículo formal com conteúdos e atividades de estágio distanciados da realidade das escolas, numa perspectiva burocrática e cartorial que não dá conta de captar as contradições presentes na prática social de educar, pouco têm contribuído para gerar uma nova identidade do profissional docente (PIMENTA, 2009a, p. 16).

Diante da realidade da escola atual, faz-se necessária uma formação que considere o professor como um intelectual crítico reflexivo (CONTRERAS, 2002; PIMENTA, 2008; GHEDIN, 2008; ZEICHNER, 2008). Nessa perspectiva, que se considere o estágio como uma atividade teórico-prática, uma atitude investigativa que envolve estudos, análise, problematização, reflexão e proposição de soluções sobre o ensinar e o aprender, sobre o trabalho docente e sobre as práticas institucionais situadas em seus contextos sociais, históricos e culturais (PIMENTA, 2009b; PIMENTA; LIMA, 2010). Mas, o que significa considerar o professor como um profissional intelectual crítico reflexivo?

Conceber o trabalho dos professores como trabalho intelectual quer dizer, segundo Contreras,

[...] desenvolver um conhecimento sobre o ensino que reconheça e questione sua natureza socialmente construída e o modo pelo qual se relaciona com a ordem social, bem como analisar as possibilidades transformadoras implícitas no contexto social das aulas e do ensino (CONTRERAS, 2002, p. 157).

Para Ghedin, refletir criticamente significa:

[...] colocar-se no contexto de uma ação, na história da situação, participar em uma atividade social e tomar postura ante os problemas. [...] Um processo de reflexão crítica permitiria aos professores avançar num processo de transformação da prática pedagógica mediante sua própria transformação como intelectuais

críticos [...]. A reflexão crítica apela a uma crítica da interiorização de valores sociais dominantes, como maneira de tomar consciência de suas origens e de seus efeitos (GHEDIN, 2008, p. 138-139).

Nessa perspectiva, “a atividade docente é práxis” (PIMENTA, 2009b, p.83). E o que é práxis? A “práxis é, na verdade, atividade teórico-prática; isto é, tem um lado ideal, teórico, e um lado material, propriamente prático, com a particularidade que só artificialmente, por um processo de abstração, podemos separar, isolar um do outro” (VÁZQUEZ, 2007, p. 262).

Segundo Konder (1992, p.115),

A práxis é a atividade concreta pela qual os sujeitos humanos se afirmam no mundo, modificando a realidade objetiva e, para poderem alterá-la, transformando-se a si mesmos. É a ação que, para se aprofundar de maneira mais consequente, precisa de reflexão, do autoquestionamento, da teoria; e é a teoria que remete à ação, que enfrenta o desafio de verificar seus acertos e desacertos, cotejando-os com a prática. (KONDER, 1992, p.115)

Nesse sentido, a concepção de professor como um profissional intelectual crítico e reflexivo considera que:

[...] o exercício da docência não se reduz à aplicação de modelos previamente estabelecidos, mas que, ao contrário, é construído na prática dos sujeitos-professores historicamente situados. Assim, um processo formativo mobilizaria os saberes da teoria da educação necessários à compreensão da prática docente, capazes de desenvolverem as competências e habilidades para que os professores investiguem a própria atividade docente e, a partir dela, constituam os seus saberes-fazer docentes, num processo contínuo de construção de novos saberes (PIMENTA, 2005, p. 528).

Essa concepção de professor está relacionada a uma lógica de formação profissional que reconhece professores e futuros professores como sujeitos de conhecimento, considerando que as transformações das práticas docentes só se efetivarão se o professor ampliar sua consciência

sobre a própria prática, a de sala de aula e a da escola como um todo, o que pressupõe os conhecimentos teóricos e críticos sobre a realidade.

Essa perspectiva identifica o estágio como atitude investigativa, que envolve reflexão e investigação sobre os problemas da atividade docente com vistas à sua transformação. Conforme Lima (2012), o estágio, assim, é o locus das reflexões sobre o professor e seu trabalho. É fazendo do estágio esse espaço de reflexão sobre a docência que este poderá contribuir na formação do professor intelectual crítico reflexivo, competente e ciente de sua função social. Nesse sentido, o estágio torna-se um espaço de produção de conhecimento sobre a profissão docente, o que envolve teoria, prática, reflexão, produção de conhecimento sobre o professor e sua profissão. Desse modo, o estágio é considerado uma atividade teórico-prática, na qual teoria e prática são indissociáveis.

A cada concepção de professor corresponde uma determinada teoria do conhecimento e da sua transmissão e aprendizagem e uma concepção própria das relações entre teoria e prática, bem como uma concepção de estágio. Por muito tempo o estágio foi considerado a hora da prática, a parte prática dos cursos de formação de profissionais. Nessa perspectiva os cursos de formação profissional têm duas partes: uma teórica e outra prática, sendo que a prática ocupa um lugar de menor importância. Nessa concepção, os saberes disciplinares, em geral, não se relacionam com o campo de atuação profissional dos futuros formandos; o curso não fundamenta teoricamente a atuação do futuro professor, nem toma a prática como referência para a fundamentação. Os programas das disciplinas, os conteúdos e métodos não levam em consideração a questão: que profissional se quer formar? Por não fundamentar teoricamente a atuação do futuro profissional nem tomar a prática como referência para a fundamentação teórica, é um curso que “carece de teoria e de prática” (PIMENTA; LIMA, 2010, p. 33).

Entretanto, o conceito de estágio vem sendo redefinido. Em Pimenta e Gonçalves (1992), o estágio se afasta da compreensão de que seria a parte prática do curso e caminha para a reflexão sobre e a partir da realidade. Para esses autores, o estágio deverá propiciar ao aluno uma aproximação da realidade na qual atuará.

Em Pimenta (2009b), o estágio é entendido como uma atividade teórica instrumentalizadora da práxis do futuro professor. O curso, e nele o estágio, é atividade teórica que possibilita conhecer a realidade, tomando-se essa realidade como objeto de conhecimento, como

referência, para, a seguir, estabelecer-se idealmente a realidade que se quer. Esse conhecimento se dá por ações teóricas e práticas.

Em Pimenta e Lima (2010), o estágio é entendido como construção do conhecimento pedagógico que traz o estágio com pesquisa e como pesquisa, conforme já citado.

Ghedin (2006), também caminhando na mesma direção de Pimenta e Lima (2010), aponta que o estágio no curso de formação de professores é o momento de operacionalizar o exercício da unidade prática-teoria-prática, buscando atingir a práxis, com possibilidade de interferência no processo educativo por meio do ensino.

Segundo esse autor, a dinâmica de um processo formativo interdisciplinar em que o estágio vincula-se à pesquisa objetiva formar o professor, como profissional reflexivo, capaz de compreender e atuar na realidade educacional contemporânea e propor novas alternativas pedagógicas, tendo por base a prática de estágio. Assim, o estágio poderá configurar-se como importante tempo e espaço de formação nos cursos em que se realizam o exercício da docência, o processo de construção da identidade docente, em que seja reconhecido e valorizado o desenvolvimento dos saberes dos professores como sujeitos e intelectuais capazes de produzir conhecimento, de participar de decisões e da gestão da escola e dos sistemas educativos. Essa trajetória conceitual leva o estágio a ocupar espaço central na formação inicial universitária do professor.

O estágio e o Projeto Político Pedagógico nos Cursos de Licenciatura em Matemática

O processo de construção de uma nova cultura de formação

deve contar com o momento pedagógico pelo qual o projeto pedagógico coletivo e planejado da instituição deverá ser o ponto de convergência, inclusive objeto de uma coordenação própria, de acordo com o Parecer CNE/CP nº 1/99 (CURY, 2003, p. 122).

Nesse sentido, o projeto pedagógico é um elemento de fundamental importância na construção de um novo paradigma para a formação de professores, desde que construído pela interação conjunta e coletiva do corpo docente, conforme Cury (2003).

O projeto pedagógico das instituições formadoras tem como base os princípios metodológicos que devem estar presentes em todas as atividades. Nesse caso, ao se considerarem as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores, o princípio metodológico da unidade teoria e prática deve ser a base do projeto pedagógico da instituição formadora de professores.

Na análise dos processos formativos relacionados ao estágio supervisionado do curso de Licenciatura em Matemática, realizada em minha tese de doutorado, o projeto político-pedagógico afirma, de forma expressiva, a sua importância e necessidade, à medida que se explicitam, no conjunto, as contradições, as desarticulações e o distanciamento entre o proposto e o vivido, bem como as mediações adequadas, em relação ao Programa de Formação de Professores para o curso analisado.

A seguir, destacarei a análise de algumas categorias evidenciadas dos dados quantitativos e qualitativos da referida pesquisa, que apontam a necessidade de um projeto político pedagógico claro e objetivo do curso de Licenciatura, se se pretende avançar na construção de um projeto de formação de professores que melhor atenda às exigências que estão colocadas para essa formação, mais especificamente para a formação do professor intelectual crítico reflexivo, conforme tratado anteriormente: um projeto político pedagógico entendido como um processo coletivo e permanente de reflexão, discussão e construção de alternativas para os problemas da formação, tendo como referência a concepção de professor que se almeja formar. Assim, apresentarei as análises sobre: a reflexão sobre as atividades e/ou observações desenvolvidas durante o estágio, a realidade das escolas de Educação Básica e a Matemática do curso de Licenciatura, e a relação da universidade com as escolas-campo de estágio.

A reflexão sobre as atividades e/ou observações desenvolvidas durante o estágio

A “atividade de reflexão sobre as atividades e/ou observações desenvolvidas durante o estágio” foi, percentualmente, a mais indicada pelos alunos da Licenciatura em Matemática e pelos alunos de outras licenciaturas da USP-SP como tendo um alto grau de contribuição para a sua formação como professores. Em concordância com esse resultado, os dados também apontam a tendência de que, quanto maior é o espaço de reflexão sobre as

observações e/ou atividades desenvolvidas durante o estágio, que o aluno considera ter tido na disciplina, mais alto tende a ser classificado, por esse aluno, o grau de contribuição dos conteúdos e atividades desenvolvidos na disciplina, para análise e construção de alternativas para as dificuldades que hoje se apresentam aos professores nas escolas.

Ao buscar identificar de que maneira aspectos abordados pelo questionário se relacionavam com a influência do estágio no desejo² de ser professor e, em decorrência, a contribuição do estágio para a construção da identidade docente, novas análises coadunam e reforçam as anteriores. Assim, verificou-se que a “atividade de reflexão sobre atividades/observações desenvolvidas durante o estágio”, quando tem sua contribuição avaliada como alta pelos futuros professores, aumenta a probabilidade de o estágio influenciar positivamente o desejo de ser professor, mais do que qualquer outra atividade ou disciplina quando estas também são avaliadas de modo positivo.

Assim, a “atividade de reflexão sobre as atividades e/ou observações desenvolvidas durante o estágio” é identificada como o aspecto mais representativo em contribuir para que o estágio tenha influência positiva no desejo de ser professor e, conseqüentemente, o primeiro elemento que promove a identidade docente. A reflexão aparece, assim, como a variável mais importante que mexe com a formação dos professores.

Dessa análise, conclui-se que a abertura de espaço para reflexão sobre as atividades desenvolvidas durante o estágio é de fundamental importância para a formação dos futuros professores e que as disciplinas responsáveis pelos estágios e que o desenvolvem com atividades que propiciam reflexão contribuem fortemente para essa formação.

Entretanto, de um modo geral, os alunos sujeitos da pesquisa consideram que os espaços de reflexão sobre as observações e/ou atividades desenvolvidas durante o estágio existentes nas disciplinas que têm estágio em sua carga horária ainda são poucos. Mas o que os alunos estão chamando de “reflexão”?³

Segundo os alunos entrevistados, a reflexão, desenvolvida nas disciplinas relacionadas ao estágio, acontece de diversas formas: ela

2 Desejo entendido apenas como a vontade de ser professor.

3 A reflexão que foi considerada quando da coleta de dados junto aos sujeitos da pesquisa, através de um questionário, se referiu à “reflexão sobre as atividades e/ou observações desenvolvidas durante o estágio”.

é realizada individualmente, está relacionada à discussão e ao diálogo, discussão e problematização de questões observadas na escola, discussão sobre experiência dos alunos, discussão de temas ou textos, ou ainda relacionada com alguma experiência. De um modo geral, a reflexão, na perspectiva dos futuros professores, remete a algo que parece ter sido significativo na sua formação, conforme depoimento da aluna a seguir:

Telma

Então, nós costumamos discutir em sala sobre o estágio. Nós trazemos uma folha com relatório, relatando tudo que aconteceu nessa visita, aos professores e educadores aqui da universidade e também... As nossas experiências que vivenciamos lá. Às vezes é levantado um tema. Por exemplo, a avaliação. Então ele fala assim: como que vocês avaliaram os alunos? Vocês perceberam... Porque nós aplicamos uma atividade. [...] E aí tinha a discussão sobre provas: será que a prova é a melhor forma de avaliar? Será que uma nota D, isso quer dizer que ele evoluiu que ele aprendeu ou não aprendeu? E aí tem essa discussão contando que a gente presenciou lá entendeu? Por isso que é importante.

[...]

Então [...] o que eu gostava e pra mim eu achava mais importante do que um papel relatando como que foi o estágio, era a discussão em sala. A discussão, contar as experiências... Porque tem coisas que lembra na hora e que falar, e no papel eu acho que não vou contar isso, talvez não seja tão importante pra esse assunto dessa disciplina. Então na discussão tem o olho no olho sabe, com a professora, com os alunos e aí às vezes há uma... Você tá relatando assim o que aconteceu no estágio e aí o aluno fala: ah... Aconteceu assim comigo... Ou aconteceu o contrário, sabe, isso, isso é importante que eu acho legal...

[...]

Com certeza. Compartilhar as experiências vividas assim. Isso é bem mais, pra mim, bem mais valioso do que entregar simplesmente um papel com relatório do estágio do que aconteceu. Que no caso da matéria de POEB, apesar do estágio ter sido pra mim tão enriquecedor, mas eu não pude compartilhar com os outros alunos, entendeu? Só foi entregue o papel. Mas, não pela professora, porque ela tinha programado.

A interação, o falar sobre a experiência, a socialização da experiência, o compartilhamento apresentam-se como elementos importantes dos processos formativos vivenciados pelos futuros professores. Fica evidente, nesse depoimento, a importância de uma reflexão compartilhada, de processos interativos, para que a reflexão tenha uma maior contribuição.

Os futuros professores relatam, em seus depoimentos, a existência de um importante e rico movimento de reflexão relacionado não só às atividades de estágio, mas também aos saberes experienciais, seja promovido pelos professores responsáveis pelas disciplinas de estágio que cursaram, seja por eles mesmos. A reflexão desenvolvida parece ter trazido novos elementos aos futuros professores no sentido de os levarem a se recolocar diante das experiências ou dos saberes, ou a ressignificar saberes e experiências e, com isso, construir possibilidades de superação de problemas aí identificados. Até que ponto esse movimento se estende às diversas disciplinas que têm estágio em sua carga horária? Até que ponto os professores responsáveis por essas disciplinas têm usufruído dessas possibilidades formativas do estágio, buscando e trazendo elementos que contribuam com as reflexões, o entendimento e a construção de alternativas para os problemas encontrados na realidade profissional docente?

A concepção de professor intelectual crítico reflexivo, bem como a sua formação, tem a reflexão como uma categoria fundante. É importante considerar que a reflexão “não existe isolada, mas é resultado de um amplo processo de procura que se dá no constante questionamento entre o que se pensa (como teoria que orienta uma determinada prática) e o que se faz.” (GHEDIN, 2008, p. 132).

Na perspectiva de formação aqui considerada, o movimento de problematização, reflexão e construção de alternativas para os problemas da realidade profissional docente, promovido pelo professor formador, é um movimento que envolve também o próprio professor formador, que se dispõe a ver de perto esses problemas, buscando estudá-los, entendê-los, analisá-los e construir alternativas para sua superação. Nesse caso, esse professor ouve os alunos para, junto com eles, pesquisar sobre o que acontece nessa realidade, ou seja, para conhecer e se apropriar da realidade escolar.

A prática educativa tem relações com o que acontece em outros âmbitos da sociedade. O processo reflexivo proporciona o entendimento das relações entre o que acontece na prática educativa

e os seus determinantes externos. Nos estágios, os futuros professores e os professores formadores têm oportunidade de se depararem com a complexidade que caracteriza o cotidiano das escolas, e isso faz surgir oportunidades de refletir criticamente sobre essa realidade, de entender os seus determinantes, de compreender a complexidade das práticas institucionais e das ações aí praticadas e de construir alternativas para os problemas que aí se apresentam. Até que ponto as possibilidades formativas do estágio estão sendo utilizadas para a concretização de um processo formativo que melhor prepare o futuro professor para o enfrentamento das demandas da prática pedagógica?

Segundo Pimenta e Lima (2010), todas as disciplinas do curso de formação são responsáveis por trazer elementos que contribuam para as reflexões, o entendimento e a construção de alternativas para os problemas encontrados na realidade profissional docente. Todas são, ao mesmo tempo, “teóricas” e “práticas”, à medida que podem (e devem) oferecer conhecimentos e métodos para esse processo reflexivo. Os futuros professores estão, mesmo que ainda numa perspectiva de senso comum, em alguns momentos, a indicar esse caminho como essencial para a formação. Nessa perspectiva, o estágio deixa de ser a “hora da prática” para tornar-se uma atividade teórico-prática, um espaço/tempo em que a teoria é indissociável da prática. O estágio passa a ser, ao mesmo tempo, uma atividade teórica de conhecimento, fundamentação, diálogo e intervenção na realidade prática. Essa perspectiva de estágio, de formação, é uma demanda, que, a meu ver, está claramente colocada pelos alunos da Licenciatura em Matemática que desejam ser professores. E como a docência não está descartada para a maioria desses alunos, a reflexão sobre as atividades desenvolvidas durante o estágio, mais do que qualquer outra atividade, aumenta a probabilidade de que eles venham a assumir profissionalmente a docência.

São questões e possibilidades formativas surgidas na ação de formação, a serem consideradas no projeto político pedagógico do curso de formação, entendido como um processo coletivo e permanente de reflexão, discussão e construção de alternativas para os problemas da formação.

A realidade das Escolas de Educação Básica X A Matemática do curso de Licenciatura

Poder-se-ia esperar que a realidade das escolas, do ensino na Educação Básica, fosse um fator que desestimulasse os futuros professores a assumirem profissionalmente a docência na Educação Básica, ou que levasse o estágio a ter influência negativa no desejo de ser professor. Entretanto, os dados das entrevistas evidenciam que não são as dificuldades e a dura realidade das escolas de Educação Básica que fazem com que o estágio desenvolvido tenha influência negativa no desejo de ser professor. Essas dificuldades são vistas também, pelos futuros professores, como desafios a serem enfrentados. Esse dado, mais uma vez, evidencia o quanto o estágio é uma atividade curricular chave para a concretização de um modelo formativo que melhor prepare o futuro professor para o enfrentamento das demandas da prática pedagógica, e que abre possibilidades no sentido de formar professores como sujeitos de transformação da realidade brasileira, comprometidos com a busca de respostas aos desafios e problemas existentes em nossas escolas, especialmente nas da rede pública, conforme o PFPUSP (2004). É o que mostra o depoimento a seguir:

Pesquisadora

Você diz que o estágio desenvolvido nessas disciplinas influenciou positivamente, apesar das questões que você colocou em relação ao estágio. Por quê?

Ana

Apesar de tudo né... É isso é engraçado... Mas é verdade. Não me enganei quando assinalei. (sorrisos) Ah... Assim, eu sempre quis ser professora ou trabalhar em escola. Não me via em outro espaço, em outro ambiente de trabalho. E assim, ter acesso a certas realidades escolares não, não me desanimou assim. Eu só descobri como realmente funciona. E o que... só me favoreceu essa escolha. Claro, é dentro de todos os problemas que tem... Mas em nenhum momento me desanimou, apesar de tudo, toda a dificuldade de estágio, de eu nem saber o que era estágio. O primeiro estágio que eu fiz, fazia de qualquer jeito. [...] Esse contato com a escola ajudou só.

Mais do que desafios, a realidade do ensino nas escolas de Educação Básica aparece como estímulo para a escolha da profissão docente, para assumir a profissão docente, em especial para os alunos que entraram para o curso com o objetivo de serem professores.

Assim, se, por um lado, a realidade das escolas, o confronto com essa realidade, ao desenvolver o estágio, se apresenta como um desafio ou como um fator que provoca os futuros professores no sentido de assumirem profissionalmente a docência na Educação Básica, por outro lado, a Matemática desenvolvida no Curso se apresenta como um fator dificultador no sentido de que esses alunos, interessados pela docência, levem o curso a frente. É evidente, nos depoimentos dos futuros professores, a presença no curso de uma perspectiva, ainda, mais próxima do bacharelado do que de uma Licenciatura em Matemática. Segundo esses depoimentos, a universidade não privilegia a formação para a docência, por pelo menos dois motivos: por estar voltada para a pesquisa (não especificamente relacionada ao ensino), e pelo fato de a Matemática do curso, em grande parte, não ser identificada como uma Matemática para a licenciatura, conforme depoimentos a seguir:

Guilherme

Por que, eu acho... pra ter o que a gente tem, seria mais pro bacharelado. Seria mais assim, pra quem quer Matemática. Licenciatura pra mim tem um outro significado [...] Que dificilmente a gente encontra. Eu encontrei só naquelas matérias que realmente são só pra estágio. Aquelas matérias que eu até marquei com alto no outro bloco, que são matérias, matérias de estágio.

Telma

E conforme eu vim aprendendo aqui no curso, vi que era muita teoria, a parte de contas, cálculo, álgebra, assim... eu percebi que isso daí realmente se eu for dar aula em ensino fundamental e médio, muita coisa que eu vejo aqui, não vou precisar, não vou usar. No curso assim, da teoria, mas depois que a gente começou ver as matérias aqui da Educação, a Psicologia, a Didática e nós começamos a vivenciar mesmo a Escola, a sala de aula, os alunos, tentar conhecer realmente os alunos.

Vários são os fatores que contribuem para a presença, ainda predominante na universidade, do modelo de formação chamado por Saviani (2009) de conteúdos culturais cognitivos. Entre eles, o fato de a formação do professor ter sido pensada a partir da formação do bacharel. Nesse modelo, a formação do professor fica circunscrita à cultura geral e ao domínio específico dos conteúdos da área de conhecimento correspondente à disciplina que irá lecionar. Nessa perspectiva, a formação didático-pedagógica é considerada de menor importância e virá em decorrência do domínio dos conteúdos do conhecimento logicamente organizado, sendo adquirida na própria prática docente (SAVIANI, 2009). A formação considerada mais importante do curso, nesse modelo, é relativa aos conhecimentos correspondentes à disciplina que o professor irá lecionar. O estágio como uma atividade curricular referente à formação específica para a docência torna-se, nesse modelo, uma atividade também de menor importância para a formação.

O modelo de formação que se contrapõe ao anterior, chamado por Saviani (2009) de modelo didático-pedagógico, considera que a formação do professor só se completa com o efetivo preparo pedagógico. A busca pela superação do modelo de formação chamado “3 + 1”, expressão do modelo de conteúdos culturais cognitivos, tem levado a formação específica para a docência a ocupar maior espaço na universidade, pela via legal, conforme Saviani (2009). Entretanto, como observa esse autor, “[...] essa obrigatoriedade legal reveste-se, com frequência, de um formalismo que esvazia o sentido real desses componentes formativos” (SAVIANI, 2009, p. 150). E, assim, o aspecto pedagógico-didático, em lugar de se constituir em um novo modelo a impregnar todo o processo da formação docente, tende a ser interpretado como um conteúdo a ser transmitido aos alunos, ao invés de algo a ser assimilado teórica e praticamente para assegurar a eficácia qualitativa da ação docente. A consequência disso é uma formação do professor que continua com clara separação entre formação em área disciplinar e formação pedagógica: dois universos que não se comunicam além de um reduzido espaço para a formação pedagógica, apesar do amplo debate que se abriu, no cenário nacional, com relação às licenciaturas, em particular, com relação à Licenciatura em Matemática.

O trabalho de Fiorentini e Oliveira (2013) problematiza e discute o lugar da Matemática na formação do futuro professor, em cursos de Licenciatura em Matemática, abordando as seguintes questões: de que

Matemática estamos falando, quando dizemos que o professor precisa saber bem a Matemática para ensiná-la? Que práticas formativas podem contribuir para o futuro professor se apropriar dessa Matemática fundamental para seu trabalho profissional?

Ao considerar a Matemática do professor como um saber de relação, Fiorentini e Oliveira (2013) afirmam que ela difere epistemológica e metodologicamente da Matemática do matemático acadêmico, embora haja muitos aspectos e elementos em comum. Entretanto, o saber matemático que o licenciando precisa conhecer para ser um bom professor de Matemática não é o mesmo que requer o bacharel para ser um matemático bem-sucedido. Isso implica uma Matemática mais simples, superficial ou trivial para o professor; ao contrário, pois, mais do que uma Matemática a ser ensinada e aprendida, há de se considerar a Matemática como prática social, como bem assinalam Fiorentini e Oliveira (2013):

Essa matemática, entretanto, nunca aparece hermética e isolada em relação a outros saberes e campos disciplinares. Não faz sentido falar de uma Matemática (com letra maiúscula), mas de matemática (com letra minúscula) ou então de matemáticas, pois as matemáticas são múltiplas, dependendo do contexto de prática social, como nos mostra Vilela (2007), em sua tese de doutorado. Nesse sentido, a matemática enquanto prática social do educador matemático é sempre um saber de relação (CHARLOT, 2001). Em relação com o mundo, consigo mesmo, com outros sujeitos, sobretudo em situação de produção e negociação de significados nos processos de comunicação, de ensino e aprendizagem ou de uso/exploração de procedimentos matemáticos. Ou seja, a matemática em ação do educador matemático está, sempre, situada em uma prática social concreta, na qual ganha sentido e forma/conteúdo próprios, sendo reconhecida e validada no/pelo trabalho (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013, p. 922).

Junto com esses autores, defendo que:

[...] o professor de matemática precisa conhecer, com *profundidade e diversidade*, a matemática enquanto prática social e que diz respeito não apenas ao campo científico, mas, sobretudo, à matemática escolar e às múltiplas

matemáticas presentes e mobilizadas/produzidas nas diferentes práticas cotidianas (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013, p. 24, grifo do autor)

Assim, o estágio como pesquisa é um lugar privilegiado para ampliar o conhecimento também da Matemática, de conhecer a Matemática como um saber também de relação.

Nesse sentido, remeto ao Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática as questões destacadas por Fiorentini e Oliveira (2013): de que Matemática estamos falando, quando dizemos que o professor precisa saber bem a Matemática para ensiná-la? Que práticas formativas podem contribuir para o futuro professor se apropriar dessa Matemática fundamental para seu trabalho profissional?

A relação da universidade com as escolas-campo

Outro aspecto importante para a formação de professores, evidenciado pelos futuros professores nas entrevistas, é o da relação entre a universidade e as escolas-campo de estágio. Considerando o objetivo do PFPUSP (2004) de promover uma formação inicial de modo articulado com as necessidades da escola pública para que as atividades de estágio contemplem uma forte articulação com a formação continuada, o IME-USP tem buscado enfrentar o desafio de envolver os professores da Escola Básica no processo de formação inicial de professores. Para isso, foi criada uma disciplina anual denominada de “Projetos de Estágio” para orientação e supervisão de estágio do Curso de Licenciatura em Matemática. Associado a essa disciplina, criou-se também um curso anual, de extensão, para professores das redes públicas do Estado e de Municípios da grande São Paulo. As atividades desenvolvidas, simultaneamente, nos dois programas, buscam promover a articulação entre formação inicial e continuada de professores, tendo o estágio como eixo dessa articulação.

Essa ação do IME-USP de promover a proximidade entre universidade e escola, de, através do estágio, se aproximar ainda mais da realidade do ensino de Matemática evidencia a complexidade dessa relação. Trata-se de uma relação que exige pensar para além dos aspectos burocráticos, da organização do tempo e do espaço, da organização da estrutura e funcionamento do curso, que, por si, não é simples.

Ao mesmo tempo em que essa ação desenvolvida pelo IME amplia em muito as possibilidades formativas proporcionadas pelo estágio, ela

traz novos desafios e impasses, além de evidenciar as exigências que a prática formativa, como uma práxis formativa, apresenta aos sujeitos nela envolvidos. São exigências e desafios que se apresentam quando não se trata mais de um curso ou uma disciplina para fins apenas acadêmicos ou burocráticos, mas que tem a intenção de transformar uma determinada realidade educativa, envolvendo, nesse processo, a universidade, escolas da rede pública, profissionais que atuam nessa rede de ensino, alunos da licenciatura, futuros professores e professores formadores da universidade. Nesse sentido, os depoimentos dos futuros professores, que já haviam cursado essa disciplina, explicitam a diversidade de fatores, condições, concepções, relações, posturas, perspectivas e expectativas que estão presentes e interferem na prática desenvolvida, para além dos projetos que a orientam e que, além de não se restringirem a essa disciplina, se vinculam ao processo de construção de uma relação entre universidade e escola que se almeja produtiva para ambas. Assim, interferem nesse processo as condições dadas pelas políticas relativas à profissão docente, políticas salariais, as concepções de atividade docente, de formação, de ensino, de professor, tipo de relação social privilegiada, tipo de relação com o saber, concepção de estágio, concepção de prática e de teoria, bem como de unidade entre teoria e prática, concepção de avaliação, dentre outras. A seguir apresento um dos depoimentos dos alunos que evidencia um desses fatores.

Guilherme

[...] eu achei muito legal a ideia, então, assim, pra mim, foi uma disciplina muito boa, só, qual que é o problema? Não tinha professor pra gente acompanhar. O professor (da Educação Básica) tem que vir pra USP. E os professores não querem vir pra USP. Porque eles vão ganhar um bônus de 2 pontos. Só que a cada mil pontos eles recebem R\$20,00 de aumento no salário. Mais ou menos assim. Então eles têm que fazer 500 cursos pra receber R\$20,00. Então o professor não quer. Não tem um incentivo ao professor que faz este projeto com a gente que é formando. Então, ninguém quer vir. Custou pra achar um professor, aí a gente achou duas professoras de uma escola de primário.

O depoimento de um professor da escola de Educação Básica que recebeu alunos estagiários e participou do referido curso de extensão,

criado pelo IME-USP, bem como os dados do diário de campo reforçam e acrescentam aspectos importantes da formação que necessitam de maior explicitação no projeto da(s) disciplina(s), como: em que constitui a parceria, a “ajuda” ao professor em sala de aula, a concepção de avaliação a ser privilegiada, e como enfrentar, de forma mais consequente, o desafio de implicar os futuros professores no processo formativo proporcionado pelo estágio.

Pesquisadora

Você tinha alguma expectativa já do curso antes de ir pra lá?

Professor da escola de Educação Básica

Não. Não tinha conhecimento de nada do curso. Aí lá (na universidade), eu fiquei sabendo que eles me ajudariam em sala de aula. Como projeto, desenvolver alguma atividade com eles pra facilitar o aprendizado. Mas não aconteceu exatamente como eu esperava.

Fiorentini e Oliveira (2013), ao ressaltarem a necessidade de envolver os professores da escola básica no processo de formação inicial de professores, ressaltam também a necessidade de que essa parceria com a escola, na formação universitária inicial do professor, seja feita de forma colaborativa e investigativa.

Até que ponto as propostas de parceria da universidade com a escola buscam estabelecer relações de fato colaborativas e investigativas? A escola é um campo inesgotável de questões, de situações complexas e que exigem profundidade nos estudos, tempo para serem abarcadas, refletidas e redimensionadas, em um contínuo. A fragmentação com que as questões são tratadas, muitas vezes, impede que avanços maiores sejam conquistados na parceria da escola com a universidade. Essa parceria precisa ser mais bem caracterizada. O que levaria um professor da escola básica a se manter em uma parceria com a universidade por mais tempo, além, é claro, do incentivo por parte das instituições, por parte das políticas governamentais? Até que ponto essas possibilidades formativas, oferecidas pelo estágio, estão sendo consideradas nas disciplinas que têm estágio?

A articulação da universidade com a escola exige, entre outros aspectos, que as questões trazidas pelos professores e estagiários sejam acolhidas, reconhecidas, problematizadas e estudadas com profundidade, de forma a oferecer elementos para a ampliação dos saberes sobre a

escola e a construção de alternativas para o enfrentamento dos desafios colocados pelo cotidiano escolar. São algumas das condições para que os professores das escolas se impliquem em uma parceria com a universidade para formar professores, formando-se. São condições a serem viabilizadas pelo projeto político pedagógico do curso de formação de professores.

Das condições para que o estágio se constitua como processo formativo significativo, na formação inicial universitária do professor para a Educação Básica

A diversidade de posturas dos professores formadores, observada no desenvolvimento da ação de formação, em especial em relação ao estágio, no Curso de Licenciatura em Matemática analisado nesta pesquisa, ao mesmo tempo em que abre para variadas possibilidades e perspectivas formativas, evidencia a fragilidade dos processos formativos nele desenvolvidos, mais especificamente daqueles vinculados ao estágio, tendo em vista que a formação propiciada pelo curso de formação de professores de Matemática pode resultar na construção de uma identidade frágil e fragmentada, habilitando um professor com uma postura insegura diante da realidade da Educação Básica. Sabe-se tratar de uma realidade que exige posicionamento firme com vistas à sua necessária transformação.

A falta de clareza e de apropriação coletivas de concepções a serem privilegiadas, expressas (ou não) no projeto político-pedagógico, ou em relação às concepções que estariam de acordo com o professor que se almeja formar, como a concepção de ensino, de atividade docente, de estágio, de avaliação etc., acaba, por vezes, levando os professores formadores, contraditoriamente, a desenvolver práticas arraigadas de formação, de avaliação, que se contrapõem à concepção de professor almejada. Sabe-se que a avaliação, por exemplo, pode ser tanto uma estratégia de inclusão, participação, ou o contrário, excludente e seletiva. Nesse sentido, a mudança da concepção de avaliação nas escolas de Educação Básica, por exemplo, só será fortalecida quando os futuros professores vivenciarem, nos seus processos formativos, novas formas de avaliação.

Por falta de uma perspectiva coletiva, clara e firme com relação à qual professor se almeja formar, acaba-se perdendo oportunidades formativas oferecidas, no caso aqui analisado, pelo estágio, como a de estudo e construção de conhecimento sobre a docência, sobre o ensino.

Embora numa perspectiva individual, alguns professores formadores, responsáveis pelas disciplinas de estágio, desenvolvem um movimento em busca da unidade entre teoria e prática, usufruindo, assim, das possibilidades formativas oferecidas pelo estágio, oferecendo elementos que contribuam com as reflexões, o entendimento e a construção de alternativas para os problemas encontrados na realidade profissional docente. Esses professores buscam fundamentar teoricamente a atuação do futuro profissional e tomam a prática docente como referência para a fundamentação teórica. Promovem, assim, a reflexão e a análise crítica da situação observada durante o estágio, o que tem levado à ressignificação de saberes e experiências pelos futuros professores, mudanças de conceitos e “pré-conceitos” em relação à realidade educativa.

Entretanto, percebe-se que o estágio ainda carece de uma atuação coletiva e articulada de todas as disciplinas e, conseqüentemente, dos professores orientadores de estágio, para promover a problematização e apropriação da realidade educacional, para analisá-la e questioná-la à luz das teorias. Ainda está presente no curso a dicotomia entre teoria e prática, com uma perspectiva burocrática do estágio, e o entendimento do curso como tendo duas partes separadas: uma denominada de teórica, e outra, de prática, sendo que esta última ainda possui estatuto de menor importância.

Mesmo diante dos avanços e com o caminho já trilhado pelos Cursos de Licenciatura em Matemática na busca da especificidade da formação de professores, é necessário identificar as ausências e contradições do processo vivenciado, bem como as exigências que se colocam à medida que a ação de formação é desenvolvida. É fato que não há como planejar um modelo ideal e imutável de formação, por isso é preciso considerar o dinamismo e a imprevisibilidade do processo, que, por sua vez, exige um dinamismo do projeto, conforme Vázquez (2007). À medida que o projeto é colocado em prática, as suas insuficiências, bem como a sua adequação vão sendo explicitadas em um processo contínuo de avaliação, possibilitando a construção de mediações mais adequadas. Como observa Pimenta, “a educação é uma prática humana, histórica, da qual somos os sujeitos, os autores. A transformação se dá com esse exercício de garimpar o que de nossa experiência, de nossa prática, deve permanecer [...]” (PIMENTA, 2001, p.60).

Os processos formativos, ainda que presentes, em especial nos espaços relacionados ao estágio supervisionado, ficam perdidos em meio à fragmentação de ações e à falta de articulação entre os conteúdos da

matéria a ser ensinada e os conteúdos didático-pedagógicos. Estes últimos, que deveriam permear todo o processo formativo, ficam subsumidos no processo de formação vivenciado.

Conforme Saviani (2009), a referida falta de articulação é um dos dilemas relativos à formação do professor e se expressa do seguinte modo: admite-se que os dois aspectos — os conteúdos de conhecimento e os procedimentos didático-pedagógicos — devam integrar o processo de formação de professores. Como, porém, articulá-los adequadamente?

Para esse autor,

Considerando-se que o dilema resultou da dissociação de aspectos indissociáveis do ato docente, logicamente a saída do dilema implica a recuperação da referida indissociabilidade. Uma vez que a dissociação se deu por um processo de abstração, para recuperar a indissociabilidade, será necessário considerar o ato docente como fenômeno concreto, isto é, tal como ele se dá efetivamente no interior das escolas (SAVIANI, 2009, p. 151).

O estágio, conforme tratado neste capítulo, apresenta-se, assim, como um lugar privilegiado para promover a recuperação da referida indissociabilidade entre os conteúdos da área específica de atuação dos professores e os procedimentos didático-pedagógicos, e tantas outras articulações necessárias à formação do professor.

A identificação da ausência de um processo contínuo de avaliação, discussão e reflexão das ações de formação desenvolvidas, bem como a fragmentação em relação às concepções como as de formação, de estágio, de estágio como pesquisa, ainda presentes no desenvolvimento dos cursos de formação, evidenciam a necessidade de um projeto político-pedagógico, entendido como um processo permanente de reflexão e discussão dos problemas da formação, na busca de alternativas viáveis à efetivação de sua intencionalidade, e que, ao mesmo tempo, conforme coloca Veiga (1995), propicie a vivência democrática necessária à participação de todos os envolvidos no processo de formação.

Este se coloca como uma condição para a efetivação de processos formativos coerentes com a intencionalidade do curso. O projeto político-pedagógico e, no seu interior, o projeto de estágio, na concepção

acima considerada, colocam-se como uma exigência, como um lugar de apropriação, discussão, reflexão e ressignificação, pelos sujeitos envolvidos no processo de formação, das concepções que se vinculam à intencionalidade almejada no curso.

A articulação em torno dos princípios e objetivos do PFPUSP (2004), mediada pelo projeto político-pedagógico, se apresenta como uma necessidade, à medida que ele é colocado em prática. Trata-se de uma articulação a ser efetivada por um projeto político-pedagógico construído e vivenciado em todos os momentos, por todos os envolvidos no processo formativo do curso de formação, e que também propiciará a construção da especificidade almejada para o curso, no caso, a de formação de professores de Matemática para a Educação Básica. O estágio curricular supervisionado do Curso de Licenciatura em Matemática analisado requer, para configurar-se como um processo formativo significativo, ser amparado por um projeto que, dentre outros aspectos, organize as ações formativas em torno de si e viabilize um diálogo crescente entre a escola de Educação Básica e a universidade.

Referências

CHARLOT, B. O professor na sociedade contemporânea: um trabalhador de contradição. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 17, n. 30, p. 17-31, jul./dez. 2008.

CONTRERAS, J. **Autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

CURY, C. R. J. Estágio supervisionado na formação docente. In: LISITA, V. M. S. S.; SOUSA, L. F. E. C. P. (Org.). **Políticas educacionais, práticas escolares e alternativas de inclusão escolar**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 113-122.

DAUANNY, E. B. **O estágio no contexto dos processos formativos dos professores de Matemática para a Educação Básica**: entre o proposto e o vivido. 2015. 375f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-25062015-123356/>

FIORENTINI, D.; OLIVEIRA, A. T. de C. C. de. 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, dez. 2013.

FREITAS, L. C. de. Os reformadores empresariais da educação: da desmoralização do magistério à destruição do sistema público de educação. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 33, n. 119, p. 379-404, abr./jun.2012.

GHEDIN, E. Professor reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Org.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008. p. 129-150

KONDER, L. **O futuro da filosofia da práxis**: o pensamento de Marx no século XXI. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

LIMA, M. S. L. **Estágio e aprendizagem da profissão docente**. Brasília: Liber Livro, 2012.

MINAYO, M. C. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 13. ed. São Paulo: Hucitec, 2013.

MINAYO, M. C. de S. Introdução: conceito de avaliação por triangulação de métodos. In: MINAYO, M. C. de S.; ASSIS, S. G. de; SOUZA, E. R. de (Org.). **Avaliação por triangulação de métodos**: abordagem de programas sociais. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2005. p. 19-51.

PFPUSP. Programa de Formação de Professores da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.prg.usp.br/site/images/stories/arquivos/pfp.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2011.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: _____. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2009a. p.15-34.

_____. **O estágio na formação de professores**: unidade teoria e prática? 8. ed. São Paulo: Cortez, 2009b.

_____. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiência de formação docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005.

_____. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Org.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008. p. 17-52.

_____. Projeto pedagógico e identidade da escola. In: _____. **De professores, pesquisa e didática**. Campinas: Papirus, 2001. p. 59-75.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 40, p. 143-155, jan./abr. 2009.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VÁZQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis**. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

VEIGA, I. P. A. Projeto político-pedagógico da escola: uma construção coletiva. In: _____. (Org.). **Projeto político-pedagógico da escola**: uma construção possível. Campinas, SP: Papirus, 1995. p.11-35.

ZEICHNER, K. M. Uma análise crítica sobre a “Reflexão como conceito estruturante na formação docente”. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 103, p.535-554, maio/ago. 2008. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: jul. 2010.

Concepções e práticas de professores sobre a aprendizagem matemática de alunos dos primeiros anos do ensino fundamental

Adelmo Carvalho da Silva¹

Introdução

O reconhecimento de que o professor tem um papel essencial no processo de ensino e aprendizagem da Matemática tem produzido um crescente interesse pelo estudo desse profissional e de suas práticas – da sua formação, da forma como pensa e age.

No contexto da importância conferida à epistemologia da prática do professor, a questão de saber como o seu conhecimento se forma e se desenvolve tem suscitado atenção por parte de investigadores e educadores. Nessa visão, toma sentido o estudo de suas crenças, concepções, maneiras de ver e conceber a Matemática e o seu ensino. A reflexão sobre as práticas, como possibilitadora de transformações educativas e sociais, é um dos aspectos mais referidos como fundamento para o desenvolvimento do conhecimento profissional do educador.

Em meio aos variados fatores que influenciam a qualidade de ensino, as atenções estão cada vez mais centradas no professor, como o responsável pela sua natureza e qualidade. O que o docente faz na sala de aula em termos das tarefas que propõe, do ambiente de aprendizagem que ele proporciona e do tipo de discurso que desenvolve influencia a aprendizagem dos alunos. Considera-se, assim, cada vez mais importante analisar o próprio processo de ensino, com o intuito de perceber como os profissionais resolvem os conflitos e dilemas que se lhes apresentam no dia-a-dia, que competências manifestam quando põem em prática uma inovação e que saberes, tanto do conteúdo matemático quanto os pedagógicos, crenças e concepções compõem o seu conhecimento profissional.

1 Doutor em Educação. Professor da UFMT/IE. adelmoufmt@gmail.com



Dessa forma entende-se que uma pesquisa voltada para a compreensão das concepções e crenças dos professores pode ajudar a desvendar como eles percebem a matemática e seu ensino, bem como entender como suas concepções podem ser resignificadas, permitindo, com isso, que suas práticas se tornem cada vez mais significativas no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.

Diante desse contexto, a pesquisa que se apresenta teve a pretensão de compreender como as concepções e crenças das professoras que ensinam matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental estão articuladas em suas práticas.

Confere-se a essa pesquisa uma abordagem qualitativa de cunho interpretativo. Para Richardson (1999, p. 82), esse tipo de pesquisa explora particularmente “as técnicas de observação e entrevistas devido à propriedade com que esses instrumentos penetram na complexidade de um problema”.

Ao focalizar a análise de dados, Bogdan e Biklen (1994) afirmam que a tendência é seguir um processo indutivo, pois a compreensão/abstração dos dados é construída e compreendida pelo pesquisador à medida que vão se agrupando e dando sentido ao objeto de análise. Dessa forma, as análises ocorreram na perspectiva da epistemologia interpretativa que permite a compreensão e análise, tanto das declarações dos sujeitos acerca das suas ações educativas cotidianas de sala de aula, experiências, atitudes, crenças, pensamentos quanto dos fragmentos ou das passagens completas de documentos correspondentes a estes aspectos, tais como os registros.

Os locais selecionados para a pesquisa foram duas escolas de Educação Básica da cidade de João Pessoa-PB, denominadas no presente estudo Escola A e Escola B. Para a escolha dos sujeitos, foi definido como critério professoras em exercício docente na área de Matemática nos anos iniciais que exerciam a prática de registro no caderno de campo e em fichas avaliativas. Dessa forma, foram selecionadas três professoras da Escola A, denominadas de P1, P2, P3. Na Escola B foram escolhidas três professoras que, além de fazer registros em diários de campo também participavam da Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC), e foram denominadas de P4, P5, P6.

A pesquisa foi organizada em 5 momentos: no primeiro, buscou-se conhecer as escolas que realizavam a prática do registro, tanto no que se refere ao registro reflexivo da prática (da sala de aula) como a outros documentos, a exemplo das fichas avaliativas; o segundo momento se constituiu na observação da Formação Continuada (HTPC – Hora de

Trabalho Pedagógico Coletivo)² das duas escolas; o terceiro momento se constituiu na realização da entrevista, com o intuito de auxiliar a compreensão acerca dos docentes; no quarto momento, foram recolhidos os diários das professoras, as fichas avaliativas e documentos diversos (Projeto Pedagógico, propostas de trabalho e Projeto da Cooperativa Escolar). O quinto e último momento compreendeu a leitura minuciosa para conhecimento do conteúdo dos documentos, dos tipos de registros contidos neles e a seleção dos exemplares para análise.

A observação, como instrumento utilizado na pesquisa, teve como objetivo permitir uma compreensão mais elaborada dos locais da pesquisa, dos professores e da coordenação, bem como o conhecimento da proposta pedagógica. A realização das entrevistas se caracterizou como instrumento de auxílio para a compreensão dos motivos que levaram os sujeitos da investigação à escolha da sua profissão, sua atuação profissional e o trabalho nos anos iniciais, bem como no entendimento da sua formação inicial e continuada. Através dos diários e fichas, espera-se que estes instrumentos possam conter registros avaliativos dos alunos, reflexões sobre a aprendizagem escolar, aspectos pedagógicos, elementos da formação. Pretende-se também, encontrar elementos para estabelecer relações entre o que foi dito pelas professoras no momento da entrevista em relação às suas concepções sobre a Matemática, o processo ensino-aprendizagem e o conteúdo dos registros.

Antes de apresentar a análise dos dados obtidos, considera-se pertinente, para melhor compreensão do leitor, discorrer sobre as perspectivas teóricas adotadas a respeito dos termos concepções e crenças, pois são expressões basilares para a discussão da temática proposta, exigindo, portanto, um direcionamento teórico.

Concepções e crenças sobre a Matemática e suas implicações na prática de professores

Ao analisar o tema, nota-se que os termos “crenças” e “conhecimento” estão intimamente ligados e desta forma são difíceis de distinguir. Observa-se que o aspecto que “estabelece limites” está centrado na estrutura cognitiva de cada indivíduo e nas suas relações com o contexto social.

2 Formação continuada. Na escola A é denominada Assessoria Pedagógica, sendo oferecida pela Cooperativa Escolar de João Pessoa e administrada pela equipe pedagógica escolar.

Entretanto, é necessário explicar, ainda, que as crenças caracterizam-se por poderem assumir diversos graus de convicção e pontos de vista. No conhecimento, tal asseveração perde o sentido, pois ele é consensual, exige bom senso, cientificidade. As crenças, por sua vez, não são necessariamente consensuais e são independentes da sua validade, em termos lógicos, ao contrário do conhecimento, que requer obediência a proposições verdadeiras.

Para entender melhor essa discussão, autores como Piaget (1976) e Orunbia, Rochera e Barberà, bem como Garcia-Milà (2004), contribuíram para o debate sobre o conhecimento. O primeiro enfatiza três tipos de conhecimentos importantes para a realização da prática educativa em Matemática: físico, lógico-matemático e social ou convencional, sendo que a teoria piagetiana concentra-se nas estruturas lógico-matemáticas e é menos interessada nas funções psicológicas. Completando a teoria piagetiana no que diz respeito ao conhecimento, Orunbia, Rochera e Barberà, bem como Garcia-Milà (2004), enfatizam três tipos de conhecimentos matemáticos: conhecimento declarativo, procedimental e condicional.

Em relação à aquisição do conhecimento matemático na sala de aula, verifica-se a demanda de algumas exigências fundamentais, tanto de quem ensina, o professor, como da escola, das propostas curriculares. Uma delas é que se compreenda a necessidade de incluir no ensino aspectos relativos à utilização do conhecimento matemático em problemas e situações dos ambientes físico e social e também ao seu uso como instrumento de representação e comunicação de determinados tipos de informações e mensagens habituais em nosso contexto cultural. Para isso, um ensino voltado à proposta de uma prática reflexiva crítica sobre a Matemática e o desenvolvimento de habilidades de sua utilização em contextos diferenciados poderia contribuir para tornar o ensino significativo.

É importante destacar que, ao se discutirem as diferenças entre crenças e conhecimentos, deve ficar nítido que o **conhecimento exige um caráter mais objetivo do próprio conhecimento**, enquanto as **crenças, mais subjetivo, temporal, histórico e cultural**. O conhecimento deve obedecer às leis da evidência e rigorosidade, enquanto as crenças são muitas vezes tidas ou justificadas por razões que não obedecem a tais critérios. Não se pode perder de vista, portanto, que a atuação dos professores é dirigida pelos seus pensamentos, juízos, crenças, concepções e teorias implícitas.

Zabalza (1994, p.40) afirma que as crenças dos professores pertencem ao seu universo mental interior e ambíguo e que se integram a este universo

os seus saberes, o que eles creem, sentem, as experiências passadas, os propósitos, tanto pessoais como profissionais.

A partir dessas afirmações, é possível observar que as crenças dos professores sobre o ensino podem variar em virtude do conteúdo, da sala de aula, do contexto histórico, da formação inicial ou continuada. É por isso que seu estudo é importante para a compreensão sobre o pensar e agir do professor que ensina Matemática. Da mesma forma, este é um dos motivos da relevância de se estudarem os diários/registros dos professores. Neles está escrito o que o professor pensa sobre a Matemática, ensino, aprendizagem, e crê-se que, a partir deles, seja possível vislumbrar as concepções e crenças dos educadores e compreender a influência destas no processo de ensinar e aprender matemática na escola.

Neste trabalho, concorda-se com as conjecturas apresentadas por Vila e Callejo (2006), no que se refere à Matemática; desse modo, acredita-se em uma distinção entre as crenças e a concepção: concepções referem-se às ideias associadas a conceitos matemáticos concretos; as crenças referem-se às ideias associadas a atividades e processos matemáticos, possuem um forte componente afetivo. Essas crenças podem originar-se na experiência, na observação direta ou em determinadas informações, por vezes crenças inferidas de crenças.

As crenças de um sujeito não são isoladas umas das outras, mas se relacionam formando um sistema de crença. As práticas, por sua vez, configuram, modificam ou consolidam suas crenças. Neste sentido, toma-se como correta, no presente estudo, a afirmação de que as crenças são fundamentais para transformar (moldar) a ação prática e reflexiva do professor sobre a Matemática e seu ensino.

Vila e Callejo (2006, p. 44) destacam a importância de analisar as **crenças para se entender o processo de agir, pensar e agir**. Observam que as crenças desenvolvidas pelos professores, além de influenciarem as suas práticas, formam **um círculo difícil de romper**; acredita-se, neste estudo, que para romper com este círculo é imperioso que os envolvidos no processo de ensinar, nos momentos de formação inicial ou continuada e de reflexão sobre o trabalho docente, a prática, façam uma reflexão crítica sobre suas crenças e as práticas desencadeadas por elas. A confrontação acontece, normalmente, com mais ênfase nos momentos de formação continuada dos professores, quando eles discutem suas práticas, as aprendizagens dos alunos, os métodos utilizados no processo de ensino, ou, ainda, em momentos de reflexão individual sobre a ação, a autorreflexão, consciente e deliberada.

Entender as crenças no âmbito da prática educativa dos professores de Matemática é compreender o seu papel como modeladoras e promotoras da prática realizada pelos educadores no espaço escolar, como modeladoras do pensamento do professor, bem como compreender a influência que elas exercem sobre a aprendizagem dos alunos.

Em se tratando das concepções, na perspectiva de Thompson (1992), estas abrangem as crenças, as descrenças e os conceitos que os professores possuem em relação à Matemática e ao seu ensino, e que funcionam como espécies de “filtro”. Para Giordan e Vecchi (1996), as concepções constituem-se em um processo decorrente de uma atividade em elaboração. Desta forma, concepção é, então, um processo, através do qual a pessoa que aprende estrutura progressivamente seus conhecimentos.

Dessa forma, pode-se perceber o quanto essas crenças e concepções se refletem na prática, exercendo influência na forma como o professor ensina, aprende e aplica a Matemática. Interferem nos procedimentos matemáticos, no papel e no propósito da escola em geral, nos objetivos, nas abordagens pedagógicas, no papel do professor, assim como na sua perspectiva do que é o conhecimento matemático dos alunos, de como estes aprendem Matemática e do que são resultados aceitáveis do ensino, no modo de avaliar os discentes.

Estas são algumas das componentes que dizem respeito às concepções dos educadores acerca do ensino e da aprendizagem da Matemática. Por isso, *a priori*, pode-se afirmar que as concepções e crenças dos professores são gestadas e regradas por elementos culturais (incluindo os adquiridos na formação), sociais e cognitivos relacionados à ciência/área do conhecimento e, por sua vez, influenciam fortemente a prática pedagógica.

As crenças e concepções que o educador possui acerca da Matemática formam um sistema regulador da estrutura do seu conhecimento matemático. Outro ponto importante a destacar é que a relação entre concepções e práticas é influenciada pelo contexto social e político e pela necessidade da utilização de conhecimentos operacionais.

Não se pode negar que as crenças, as concepções, os saberes e conhecimentos dos professores, bem como a reflexão que eles fazem de todos estes elementos nos momentos de formação inicial e/ou continuada e no desenvolvimento da prática pedagógica, influenciam e determinam, de forma positiva ou negativa, o modo como eles refletem sobre a Matemática, ensinam, avaliam e compreendem a aprendizagem de seus alunos.

Concepções sobre a Matemática: a aproximação de uma compreensão

Referindo-se às concepções, Zabalza (1994, p. 40), norteado em Larson (1983), assume este conceito: “A concepção é aquilo que o professor, num dado momento, dá por deliberado e que orienta a sua ação, explícita e implicitamente”. Nessa óptica, pode-se emitir juízo de valor de que as concepções possuem natureza essencialmente cognitiva. Agem como um filtro nas escolhas do professor e refletem sobre o objeto de ensino, formando-se num processo simultaneamente individual e social.

Concorda-se nesta pesquisa que a Matemática tem grande importância no desenvolvimento e na formação integral dos sujeitos, porque ela desempenha, ao mesmo tempo, o papel formativo e funcional, tendo potencialidades que transcendem os limites da matéria, incidindo no desenvolvimento do pensamento lógico e na criatividade.

Ponte (1992) observa que as nossas concepções sobre a Matemática são influenciadas e mantidas pelas experiências práticas que nos habituamos a reconhecer, tais como as experiências que tivemos enquanto alunos e professores, influências socioculturais. Tais influências poderão ser de forma positiva ou negativa na Matemática e seu ensino. A compreensão desses fatores é importante e determinante no estudo sobre a formação docente, as crenças, as reflexões sobre o ensino e o processo ensino-aprendizagem dos alunos. Em seu aspecto negativo, as concepções atuam como elemento bloqueador em relação a novas realidades, propostas, problemas práticos ou teóricos, limitando as possibilidades de atuação e compreensão do professor.

Ao abordar as concepções sobre a Matemática, Vila e Callejo (2006, p. 42) afirmam que, se a analisarmos sob a perspectiva filosófica, veremos, também, que ela é apresentada de três formas: a) como um corpo estático de verdades eternas e universais que podem ser descobertas, cuja existência é independente dos sujeitos que as pensam; b) como uma criação humana, produto da construção da razão; c) como atividade falível, sujeita a erros. A escolha da abordagem teórica e de análise sobre a Matemática, seu ensino e aprendizagem, como é fácil de perceber, ao longo do presente trabalho, conduz a aceitar como verdadeiras as duas últimas visões.

Importa, ainda, enfatizar três tendências filosóficas, apresentadas por Pais (2001) ao teorizar sobre a Didática da Matemática. Tendo como referência os trabalhos de Davis (1985), afirma que, em relação à natureza

filosófica, a base da Matemática está assentada sobre os fundamentos de suas concepções históricas. Aponta, assim, as tendências: plantonista, que considera os objetos matemáticos puros e acabados; formalista, para a qual a matemática consistiria em um jogo formal de símbolos, envolvendo axiomas, definições e teoremas, e construtivista, segundo a qual os aspectos fundamentais do conhecimento não vêm pré-formatados nos genes, nem são diretamente adquiridos do mundo exterior, mas são, antes, construídos pelo próprio indivíduo.

Na classificação de Skemp (1978), o conhecimento instrumental da Matemática é constituído por um conjunto de indicações determinadas e definidas. O conhecimento relacional da Matemática caracteriza-se pela posse de um conjunto de regras que podem ser acessadas por seus detentores para elaboração de possíveis estratégias/soluções. Copes (1979) propõe quatro tipos de concepções acerca da Matemática: a absolutista, a multiplista, a relativista e a dinâmica.

O estudo de Lerman (1983), por seu lado, adianta duas concepções acerca da Matemática: a absolutista e a falibilista, para as quais, respectivamente, toda “[...] a Matemática se baseia em fundações universais e absolutas” e “[...] a Matemática desenvolve-se através de conjecturas, de provas e de refutações, e a incerteza é aceita como inerente à disciplina” (THOMPSON, 1992, p. 132).

A classificação proposta por Ernest (1988) considera três concepções acerca da Matemática: a concepção baseada na resolução de problemas; a platônica e a instrumentalista. Destaca-se a resolução de problemas. Se o ensino é centrado na resolução de problemas, o professor não impõe a solução. Esta é buscada, em conjunto, pelo grupo de aprendentes que testa hipóteses e as refuta, se for o caso. A concepção instrumentalista considera a Matemática como uma caixa de ferramentas, em que se acumulam fatos, regras, que serão usados posteriormente.

Fiorentini (1995), fazendo um estudo sobre as concepções, aponta que os modos de conceber a Matemática, no Brasil, foram identificados a partir de algumas categorias básicas, tais como a concepção de ensino e de aprendizagem, além das crenças sobre a maneira como se dá o processo de obtenção/produção/descoberta do conhecimento matemático.

Em relação ao ensino de Matemática, segundo expõe o autor, essas tendências podem ser organizadas em sete grupos: formalista clássica; empírico-ativista; moderna; tecnicista e suas variações; construtivista; socioetnocultural e histórico-crítica, na qual destacam-se alguns aspectos:

A tendência formalista clássica, presente até o final da década de 1950, postulava ensino livresco e centrado no professor (transmissor e expositor do conteúdo), portanto o aluno era passivo e a aprendizagem da Matemática era privilégio de poucos e dos ‘bem dotados’ intelectual e economicamente. A tendência empírico-ativista³, por sua vez, contrariando a escola clássica, considerava a natureza da criança em desenvolvimento, suas diferenças, as características biológicas e psicológicas. O professor assume o papel de facilitador da aprendizagem e o aluno, o centro ativo desse processo. Vislumbra-se nesta tendência a possibilidade de se pensar em uma prática reflexiva sobre a Matemática

Na tendência formalista moderna, as primeiras propostas se verificaram no início da década de 1960, com retorno ao formalismo matemático. A tendência tecnicista e suas variações manifestaram-se a partir do final da década de 1960. Apoiava-se no Behaviorismo. O aluno e o professor não eram vistos no processo de ensinar e aprender, miravam-se apenas os objetivos instrucionais, os recursos e as técnicas de ensino.

Outra dessas tendências, a construtivista, surgiu a partir dos estudos de Piaget sobre epistemologia genética, trazendo a Psicologia como núcleo central e fornecendo subsídios para a educação. Esta vertente influencia fortemente as inovações do ensino da Matemática, a partir da década de 1970, até os dias atuais, priorizando mais o processo do que o produto do conhecimento. A ênfase da tendência socioetnocultural⁴, seu ponto de partida do processo ensino-aprendizagem é a realidade sociocultural dos educandos; os problemas propostos pela escola são ligados ao cotidiano e à cultura e o método de ensino preferido é a problematização.

A tendência histórico-crítica concebe a Matemática como um conhecimento historicamente em construção, sendo construído ao longo do tempo nas e pelas relações pessoais. Caracteriza-se por uma postura crítica e reflexiva do processo ensino-aprendizagem e do papel sociopolítico da educação. Por fim, a tendência sociointeracionista-semântica assenta-se nos pressupostos da teoria sócio-histórica de Vygotsky e tem a linguagem como constituinte do pensamento. Fiorentini (1995, p. 32-

3 Alguns autores denominam esta tendência de Pedagogia Ativa, associada às ideias de Dewey. Seu surgimento no Brasil deu-se a partir da década de 20.

4 A maioria dos autores brasileiros denomina esta tendência como sociocultural. Vale lembrar que, apesar da diversidade de palavras, o significado da denominação da tendência é basicamente o mesmo.

33) afirma que, “epistemologicamente, fundamenta-se no modo como os conhecimentos, signos e proposições matemáticas são produzidos e legitimados historicamente pela comunidade científica ou pelos grupos culturais situados sócio-historicamente”.

No entanto, o que se observa é que no contexto escolar a concepção de Matemática que prevalece desde a Educação Infantil até o Ensino Superior tem sido aquela que considera a disciplina em pauta como um conhecimento pronto e formalizado, apoiado em verdades definitivas, infalíveis e imutáveis.

No que se refere aos Anos Iniciais, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) consideram que as finalidades do ensino da Matemática envolvem dimensões de caráter prático, formativo, cultural e da cidadania. Muitos educadores e pesquisadores defendem que a prioridade às tradicionais competências de cálculo, no contexto da sala de aula, além de não corresponder às necessidades do desenvolvimento daqueles que se encontram no processo de aprender Matemática, não se coaduna com as exigências da sociedade atual. É importante deixar claro, contudo, que esta observação não significa que o desenvolvimento das competências de cálculo não seja importante; deve, no entanto, ser pensado de outra forma.

Entender essas tendências e concepções, saber o papel que cada uma exerceu ou exerce no ensino de Matemática é condição primeira para o docente compreender e refletir acerca das tendências atuais que orientam o ensino da disciplina e, ainda mais, refletir sobre o que e como ensinar Matemática na sala de aula, objetivando uma aprendizagem que realmente alcance mudanças na prática do professor e no conhecimento matemático dos alunos.

A aprendizagem escolar: concepções de professores

Defende-se neste estudo a ideia de aprendizagem escolar numa perspectiva construtivista, ou seja, compreende-se tal aprendizagem como resultado da interação entre o conhecimento disponível do aluno e as novas informações que lhe chegam⁵.

Valoriza-se, no sentido de mudanças, não apenas a quantidade de informações adquiridas pelo educando sobre um determinado tema

5 Consideram-se tal proposta e a importância de se levarem em conta os aspectos sociais, culturais e econômicos para o desenvolvimento da aprendizagem matemática.

ou conteúdo, mas, especialmente, conforme ressalta Mauri (1999, p. 88), “[...] a sua competência (aquilo que ele é capaz de fazer, pensar, compreender), a qualidade do conhecimento que possui e as possibilidades pessoais de continuar aprendendo”. O essencial nesta perspectiva, para o desenvolvimento do aluno, é a utilização de uma prática pedagógica que o leve a aprender a aprender; importa não somente o conteúdo da aprendizagem, mas a organização e atuação do mesmo para aprender.

Contribuindo com as argumentações de Mauri (1999), Miras (1999) observa que esse processo é verdadeiro somente devido a três aspectos inerentes à aprendizagem inicial dos alunos, que consistem: na sua disposição e interesse para realizar a aprendizagem proposta; na disposição de capacidades, instrumentos, estratégias e habilidades gerais que complementam o processo, e, por último, nos conhecimentos que eles já possuem sobre o conteúdo escolar proposto para a aprendizagem.

Encontram-se na literatura consultada os estudos de Huete e Bravo (2006), Skemp (1980) e Brown (1978, *apud* ORTON, 2003), os quais definem quatro tipos de aprendizagem matemática que são pertinentes para o estudo proposto, visto que auxiliarão a compreender a concepção/ tipo/modelo de aprendizagem utilizado nas reflexões dos professores sobre a aprendizagem matemática dos alunos. Na visão dos autores supracitados, compreendem-se por aprendizagem matemática os modelos de memorização; algorítmica; de conceitos e resolução de problemas.

Na **aprendizagem memorística e aprendizagem algorítmica**, busca-se o armazenamento a longo prazo de informações e na segunda exige-se o uso da memória para a interpretação do procedimento correto. A **aprendizagem de conceitos** utiliza-se da linguagem como auxiliadora no processo dessa aprendizagem. Na concepção de aprendizagem via **resolução de problemas**, a formação de conceitos e a resolução de problemas estão implicadas em um processo de aprender Matemática de forma significativa.

Nesse contexto de valorização da aprendizagem significativa, deve-se crer que esta pressupõe a assimilação eficaz do novo conteúdo. Nesta vertente, ganha consistência a afirmação de que não basta ensinar, é necessário que o ato de ensinar proporcione a construção de novos conhecimentos e a alteração das estruturas psicológicas existentes em função das aprendizagens recentes; por isso, conforme aprende, o aluno pode vir a estabelecer uma diferenciação progressiva entre os novos conteúdos, supondo uma reconciliação integradora de todos os conteúdos de aprendizagem.

O processo exige uma reflexão crítica sobre as atividades a serem resolvidas e a utilização de todos os conhecimentos prévios dos alunos. O que toma sentido positivo neste modelo de aprendizagem não é a quantidade de conteúdos aprendidos, mas a sua qualidade, as relações estabelecidas. Isto demanda uma intencionalidade educativa por parte de quem ensina.

O que se percebe, ao investigar a prática dos professores, é que, historicamente, algumas concepções que nem sempre assumem caráter positivo em relação ao processo ensino-aprendizagem de Matemática sempre estiveram presentes no contexto da sala de aula, ou seja, na prática dos professores, bem como no currículo e na formação inicial ou continuada.

Convém ressaltar que a reflexão ganha lugar de prestígio no desenvolvimento do pensamento crítico reflexivo do professor já nos momentos de formação continuada (HTPC) e na sala de aula. Entende-se, aqui, a reflexão como sendo capaz de influenciar mudanças positivas na ação do professor e na escola.

Nesse sentido, a pesquisa apresentada reafirma a premissa de que as concepções e as crenças acerca da Matemática e seu ensino emergem de um contexto histórico e social. Entendidas dessa forma, adquirem forças para agirem como determinantes nas escolhas das tendências didáticas e pedagógicas do professor – orientam a ação prática do professor.

A análise dos dados

Compreender as concepções manifestadas pelos sujeitos sobre a Matemática é imprescindível para a percepção da articulação necessária entre as observações realizadas pelo entrevistador, a fala – expressão do pensamento das professoras –, os registros de aula destas educadoras e as tendências intrínsecas em suas práticas.

Concepções sobre a Matemática

Para se obter as interpretações iniciais sobre o pensamento dessas professoras, apresenta-se o quadro a seguir, que resume as concepções e as primeiras impressões enunciadas por elas no momento da entrevista a respeito das finalidades da disciplina no desenvolvimento do aluno.

Quadro nº1 - Concepções das professoras sobre a Matemática

Prof.	Concepção sobre a Matemática	Finalidade no desenvolvimento do aluno
P1	"[...] vejo a Matemática no nosso dia-a-dia [...] visão de que não é aquela coisa pronta e acabada, tem uma linguagem própria o que torna um pouco difícil a sua assimilação pelo aluno [...] ela é uma construção humana." (Entrevista)	"Ela ajuda o aluno a resolver problemas do cotidiano. Não só os matemáticos, mas em todas as áreas. Para desenvolver e aprender, é necessário saber Matemática." (Entrevista)
P2	"É uma ciência. Mas não é aquela ciência que está nos livros, ela está no cotidiano da gente [...] não é uma ciência exata, é uma construção humana [...]." (Entrevista)	"Ajuda a resolver conflitos [...] inicialmente os matemáticos, depois na vida, quando ele se depara com situações-problema [...] no desenvolvimento do pensamento [...]." (Entrevista)
P3	"Ciência exata [...] mas que faz parte da vida no cotidiano [...] ela tem isso de ser exata, mas está presente em todos os momentos da vida [...] e não deixa de ter um valor afetivo para os alunos [...]. Acho exata por conta da formação que eu tive ⁶ [...] a Matemática foi posta para mim como exata." (Entrevista)	"[...] amplia as possibilidades para o aluno ver resolver as situações do dia-a-dia, não só na Matemática [...]." (Entrevista)
P4	"[...] não é uma ciência exata. [...] deve ser entendida como uma área do conhecimento fundamental para o educando. Eu vejo a Matemática como uma comunicação total, em todos os momentos da vida da gente. [...] é uma disciplina que faz com que você resolva, tenha solução dos problemas diários oriundos do cotidiano." (Entrevista)	"Seu papel é ajudar as pessoas a resolverem problemas do dia-a-dia." (Entrevista)

6 A professora (PN) está se referindo à concepção de Matemática que lhe fora ensinada no Ensino Médio.

Prof.	Concepção sobre a Matemática	Finalidade no desenvolvimento do aluno
P5	"[...] a Matemática não é exata, apenas conteúdo [...] é material, algo que existe, é algo que eu vejo, enxergo, está presente na vida de todos nós [...] é uma construção humana [...] sempre estamos fazendo, resolvendo alguma coisa que envolva idéias matemáticas." (Entrevista)	"Serve para resolver os problemas enfrentados por nós no dia-a-dia." (Entrevista)
P6	"[...] a Matemática é uma construção [...] símbolos, linguagem e surgiu da necessidade de desenvolvimento do próprio homem, para a resolução de problemas da vida. Muito complexa [...] faz parte de nossas vidas desde muito cedo. [...] tão importante quanto às outras disciplinas". (Entrevista).	"Ela é fundamental para entender o mundo, as coisas [...] fundamental na formação cidadã". (Entrevista).

Fonte: Entrevistas realizadas pelo autor.

Em síntese, é possível afirmar a anuência de uma concepção de Matemática entendida como construção humana, ligada à vida, à resolução de problemas cotidianos.

Interpretando o exposto pelas professoras, pode-se afirmar, ainda, a invalidação das concepções embasadas na primazia do formalismo matemático – o professor como intermediário entre o aluno e o objeto de estudo, o ensinar transmitindo conhecimentos; nessa vertente, o aprendiz não tem contato com o objeto estudado, mas com o discurso livresco ou, ainda, com e pela exposição verbal do professor. Observa-se, também, a não aceitação da redução da Matemática aos aspectos formativos – o saber matemático visto como procedimento, concepção de aprendizagem fundamentada no saber fazer a conta –, que, ao negar o desenvolvimento do raciocínio lógico sobre a ação e a colaboração, privilegia o rigor absoluto, contradizendo a valorização da prática humana e de suas imperfeições e desconsiderando a Matemática como uma ciência ligada à realidade. Finalmente, depreende-se das falas a

negação da Matemática como uma ciência pura e abstrata e, ainda, como produto acabado – premissa sustentada na ideia de indução, revestida de elitismo e de seletividade.

A comprovação de que todas as professoras entrevistadas concebem a Matemática como “uma construção humana”, opondo-se à ideia simplista e reducionista de que ela é um conteúdo a ser ensinado pela escola e aprendido pelo aluno, implica poder detectar em suas práticas pedagógicas uma compreensão de que a aquisição do conhecimento matemático pela criança é mediado por relações sociais e culturais e se consolida num processo complexo. Nesta perspectiva, a escola não assume a primazia sobre a função de ensinar o conteúdo matemático, mas de ajudar o aluno a construir o seu próprio conhecimento.

A aceitação dessas idéias conduz à afirmação, ainda que provisória, de que as práticas das professoras investigadas orientam-se por pressupostos das tendências de ensino construtivista, socioetnocultural, histórico-crítica e sociointeracionista-semântica.

Neste sentido, o conteúdo da fala da professora P5 reflete com veracidade a defesa apresentada de que a prática reflexiva/reflexão constitui um dos elementos – a exemplo da formação docente e da experiência prática – que possibilitam mudanças na forma de entender a Matemática e seu ensino:

[...] como aluna, antes, eu achava que a Matemática não influenciava em nada, porque eu acreditava assim [...] Matemática para quê? Só servia para fazer cálculos no momento em que o professor estava ensinando. [...] aprendia o que o professor dizia e não podia dizer nada. No início do meu trabalho eu reproduzia tudo [...] mas a formação da graduação e continuada, a possibilidade de refletir sobre o que entendo em relação à sala de aula e dialogar com outros professores e o convívio com a experiência prática, com os alunos me fez vê-la de outra forma. Agora, sempre penso o que estou fazendo, como estou entendendo aquilo que estou ensinando [...] aliando tudo isso junto, consigo ver o que não consegui ver enquanto aluna e que vai muito além da concepção de Matemática ensinada a mim, ela não é aquela coisa pronta, sem sentido. A Matemática é criação humana, a gente pode criar e não apenas pegar a coisa pronta, abstrata [...]. (Entrevista).

O exposto se justifica tendo em vista que – embora suas recordações em relação à Matemática que lhe fora ensinada na educação básica não fossem positivas e o método escolhido por suas professoras para ensinar fosse determinante para assegurar tal modo de ver esta ciência e compreendê-la – a entrevistada admite que a formação superior e a formação continuada, aliadas à experiência em sala de aula, deram-lhe condições para dialogar e refletir sobre a natureza da Matemática e seu processo de ensino-aprendizagem e, com isso, mudar a sua forma de pensar e de agir sobre esta.

Outro aspecto considerado relevante para a análise pretendida, que fundamenta o argumento de que os professores iniciam a docência reproduzindo o que aprenderam na formação sobre a Matemática e seu ensino, está presente na fala da professora P3. Ao ser inquirida sobre sua concepção em relação à Matemática, define-a categoricamente como uma “Ciência exata [...]”; no entanto, após uma breve pausa, acrescenta: “[...] considero exata por conta da formação que eu tive [...] a Matemática foi posta a mim como exata!” (Entrevista).

Contudo, ao falar sobre a natureza da Matemática e os modos de ensinar essa disciplina na sala de aula, pondera:

[...] ela faz parte da vida no cotidiano [...] ela tem isso de ser exata, mas está presente em todos os momentos da vida [...] então é possível desenvolver uma Matemática do dia-a-dia com os alunos [...] a gente aprende a pensar dessa forma com a experiência de sala de aula [...] é ensinando que se aprende... a gente vê o que dá certo e também o que não deu e ... pensa sobre a matéria, o conteúdo ... aí muda tudo, inclusive a prática ..., até a forma de pensar sobre ela [...]. (Entrevista)

O conteúdo da fala de P3, que expressa a visão de que a Matemática é uma “Ciência exata”, se comparado com o modelo de prática que esta docente afirma desenvolver na sala de aula, apresenta-se bastante contraditório; destoa, sobremaneira, em relação à concepção de Matemática defendida por ela.

O que se pode depreender da fala da professora é que há uma “certeza” de que a experiência prática reflexiva, juntamente com outros processos nela desencadeados, age como transformadora de concepções. Tal afirmação se evidencia na fala de P3, quando ela é interrogada a respeito

do assunto em pauta: a primeira resposta – “ciência exata” – parecia ser um tanto inquestionável e definidora do seu pensamento e ação, mas o discurso é modificado quando ela admite que a sala de aula, a experiência prática, foi o lugar de excelência para mudar a sua forma de entender a natureza e a aprendizagem da Matemática.

Nessa perspectiva, a concepção adquirida na formação sofre mudanças através da experiência docente, sobretudo quando o trabalho com a disciplina em sala de aula, o diálogo com os alunos faz entender que a Matemática está presente em todos os momentos na vida das pessoas. Essa compreensão, resultante da experiência docente, reestruturou o seu pensamento e a conduziu à seguinte percepção: “[...] a gente aprende a pensar dessa forma com a experiência de sala de aula [...] é ensinando que se aprende [...] refletindo sobre o que acontece na sala de aula que a gente muda [...]” (Entrevista).

Como se verifica em relação às finalidades da Matemática para o desenvolvimento do aluno, constata-se no quadro nº1 (Concepções das professoras sobre a Matemática) uma percepção ligada diretamente às concepções apresentadas por elas, ou seja, a Matemática é entendida por quase todos os sujeitos pesquisados como uma ciência não exata, aproximando-se mais da visão de uma ciência em construção. Tomando como base essa forma de pensar, espera-se visualizar, também, um entendimento sobre a sua finalidade na vida dos sujeitos/alunos que coadune com a concepção apresentada.

Os dados constantes no quadro sobre as concepções das professoras, se comparados com o que elas afirmaram sobre a importância da Matemática para o desenvolvimento dos alunos, apontam, *a priori*, que essas concepções são modeladoras das práticas e que estas, por seu lado, direcionam a forma de entendimento do professor sobre a finalidade da disciplina para o aluno.

Concepções sobre o ensino da Matemática

A visão do ensino dessa disciplina deve sobrepujar as práticas baseadas em métodos e técnicas pré-estabelecidas, a aplicação de exercícios padronizados e assumir como função elementar o desenvolvimento e o estímulo da criatividade, bem como a investigação científica, demonstrando que a Matemática, ao contrário do que afirmam as concepções e tendências tradicionais, é uma ciência que está sendo construída pelo homem constantemente, sempre necessitando

de modificações e adaptações, razão por que é crucial entender-se que essa disciplina, enquanto construção humana – visão defendida pelas professoras –, conduz o educador à incorporação de uma compreensão positiva sobre a importância de seus conteúdos no desenvolvimento dos alunos. Exige-se um repensar acerca da prática, do valor formativo dos conteúdos a serem ensinados, das metodologias escolhidas e dos modos de ensinar a aprender e uma clareza das tendências atuais presentes nas propostas curriculares; enfim, os docentes necessitam saber o que, para que e como ensinar.

A professora P4, verbalizando sobre o ensino, as formas de ensinar e a função da Matemática para os alunos, fez a seguinte asseveração, sobremaneira pertinente:

[...] a Matemática é global, ela é essencial na vida das pessoas porque a cada momento, mesmo a gente estando olhando assim... eu estou na Geografia, mas a Geografia é aliada à Matemática porque nesse momento você está se deslocando, fazendo um percurso, então, a Matemática é fundamental para explicar isso... está na vida da criança é necessária para o seu desenvolvimento. É fundamental para a resolução de problemas diários. Se a gente não ver a Matemática e seu ensino dessa forma ela se torna apenas a Matemática da sala de aula, e o seu ensino organizado sob a ideia da Matemática do $2 + 2$, do $3 + 3$, mas se você vê a Matemática nas ações do dia-a-dia ela estará presente em tudo[...]. (Entrevista)

Ao afirmar o papel essencial da Matemática para a formação das crianças, P4 insiste na necessidade de seu ensino ser articulado com outras áreas do conhecimento; com isso, evidencia compreender a importância dessa disciplina para o desenvolvimento e a aprendizagem dos discentes. A forma de pensar de P4 nega a possibilidade do desenvolvimento de uma prática de ensino desta disciplina baseada em atividades de resolução de algoritmos, verbalista e mecânica. O que fundamenta a prática e a visão de ensino da referida professora – observação que contribui para a análise de seu pensamento – é a compreensão de que a Matemática é uma disciplina base na formação da criança, não mais importante que outras disciplinas, e que seu processo de ensino-aprendizagem deve possibilitar o pleno desenvolvimento do discente.

A professora P4 considera o ensino da Matemática fundamental para o processo de alfabetização da criança, posto ser o início do processo de formação do seu conhecimento escolar nessa criança, e explica:

[...] considero ser importante o professor pensar muito no momento em que estiver preparando suas aulas ou ensinando Matemática no momento de alfabetização. mel, por isso considero ser importante o professor pensar muito no momento em que estiver preparando suas aulas ou ensinando mat[...] ela não precisa ser vista como uma disciplina difícil. Como ser difícil se está presente desde muito cedo na vida das pessoas? As crianças devem ser alfabetizadas com este olhar. Mas o difícil é fazer com que todos os educadores tenham essa consciência [...]. (Entrevista)

Ao conceber que o ensino da Matemática desempenha um papel importante no desenvolvimento das crianças, em seu processo de alfabetização, a professora destaca a necessidade de o professor estar cômico dessa importância, sobretudo quando aponta sua função de mediador do conhecimento.

Dialogando sobre as formas de ensinar, P4 afirma, com veemência, que a Matemática precisa

[...] ser trabalhada de forma a dar sentido para as ações das crianças, precisa fazer-se compreendida. E esse é o nosso papel, auxiliar neste processo. Se não for assim, o ensino dela perde o sentido. Não podemos esquecer que ela tem uma linguagem própria e que precisa ser trabalhada desde muito cedo, ou seja, já nas primeiras séries do Ensino Fundamental, juntamente com a alfabetização da língua escrita e falada [...] precisa ajudar a desenvolver o pensamento lógico das crianças, cooperar pra que elas possam ter condições de analisar as situações e ser críticos em relação às coisas dadas [...]. (Entrevista).

Seu pensamento sobre o que é a Matemática e seu ensino aproxima-se mais das tendências para as quais o processo de ensino-aprendizagem deve estar ligado aos problemas socioculturais dos alunos. Isto significa percebê-la articulada às outras áreas do conhecimento, entender que é possível alfabetizar matematicamente **todas** as crianças e, com

isso, garantir-lhes a possibilidade de uma aprendizagem significativa, contextualizada e transdisciplinar.

A professora P4, em suas considerações sobre a Matemática, afirma que ela deve contribuir para “ajudar a desenvolver o pensamento lógico das crianças, cooperar para que elas possam ter condições de analisar as situações e ser críticos em relação às coisas dadas. Ajuda a perceber a exatidão, a dúvida” (Entrevista – fitas nº 1 e 2). Nota-se, mais uma vez, a importância dada à Matemática para a formação dos educandos. Este mesmo pensamento sobre a natureza do ensino de Matemática é compartilhado pelas demais professoras. No entanto, a afirmação de P6 torna imprescindível uma análise. Para ela,

[...] é necessário que o ensino possibilite condições para que os alunos pudessem ver isso além da Matemática que é o poder, no abstrato [...] perceber as diferentes formas do conhecimento sobre a Matemática. O aluno ter a capacidade de perceber que ele convive com a Matemática e ainda mais, que ela [...] não é apenas listas de exercícios, gráficos, aqueles números.... Que tudo isso faz parte da vida deles [...] porque ele acredita que a Matemática é apenas conteúdo. [...] não podemos esquecer, também, que ela é tão importante quanto as outras disciplinas [...]. (Entrevista).

Na visão de P5, o ensino dessa disciplina deve partir de uma articulação que envolva os acontecimentos cotidianos da criança com os conteúdos de aprendizagem, que devem ser trabalhados de forma que ela possa articular a linguagem materna à linguagem matemática. A constatação dessa perspectiva se dá quando a professora afirma:

[...] o ensino da Matemática deve ser articulado com o cotidiano da criança, com a sua linguagem, aquela linguagem que ele traz de casa, com a linguagem matemática. Esta ideia está nos PCN, nas propostas curriculares [...] deve também ser trabalhado de forma concreta, com jogos, brincadeiras e nas outras disciplinas. [...] não dá para pensar que se aprende Matemática apenas fazendo exercícios padronizados [...]. Acredito que só assim ele irá compreender o conteúdo escolar. O aluno não aprende Matemática se a escola não articular os conhecimentos cotidianos

com o conhecimento escolar. Aquele conteúdo do livro didático que trabalhamos todos os dias [...]. (Entrevista).

A professora P5 justifica, contundentemente, sua concepção sobre o ensino, demonstrando as formas como se deve trabalhar e as abordagens didático-metodológicas necessárias para isso. Suas respostas sobre o ensino estão articuladas à sua visão sobre a Matemática, ou seja, uma construção humana em constante evolução. Este entendimento expressa com clareza a ligação e imbricação existente entre a concepção adotada, a compreensão sobre as finalidades do ensino da Matemática e a prática desenvolvida em sala de aula.

Ao serem indagadas sobre o **desenvolvimento da prática**, ou seja, como trabalham nas aulas de Matemática, todas as professoras apresentam pensamento muito parecido, admitindo que não apenas se esforçam para desenvolver uma prática fundamentada em discussões coletivas sobre a natureza da disciplina, como também se preocupam com a forma de abordagem dos conteúdos e com o uso de metodologias diferenciadas, recursos didáticos e valorizam a articulação entre os conhecimentos prévios dos alunos e os novos conhecimentos.

As explicações emitidas por P1 e P3 são dignas de análise, pois, ao responderem sobre o desenvolvimento de suas práticas, explicam também a origem e as mudanças de pensamento em relação à Matemática e as implicações dessas mudanças no desenvolvimento da ação docente.

P1 inicia sua reflexão sobre o desenvolvimento de sua prática apontando, inicialmente, como aprendeu Matemática e o modo como ensinou essa disciplina nos primeiros anos de exercício de sua docência: “[...] eu aprendi Matemática fazendo contas... e durante um bom tempo trabalhei assim, ensinando o aluno fazer contas. Reproduzindo o que aprendi. Era o que eu sabia fazer...⁷ [...]” (Entrevista). Constata-se, no conteúdo na fala da professora, a afirmação de que a concepção adquirida sobre a Matemática, quando de sua formação inicial, foi fortemente determinadora de sua prática e influenciou a sua forma de ensinar. A visão exposta vai ao encontro da ideia defendida na tese de que as concepções influenciam/determinam a prática pedagógica dos professores. No entanto,

7 Observa-se na tabela em que consta a síntese descritiva dos sujeitos da pesquisa que a referida professora cursou primeiramente o Ensino Médio propedêutico e, depois de ingressar na docência, cursou a modalidade Magistério e Pedagogia.

é cogente que se tenha consciência de que essa prática pode ser modificada com e no exercício da experiência prática, através do desenvolvimento de um pensamento e de ação reflexiva sobre ela.

O esclarecimento dado a seguir pela professora P1 sintetiza essa assertiva:

[...] ficava muito ansiosa vendo como as outras professoras ensinavam... comecei a aprender com elas... depois que comecei a ensinar... fiz outros cursos de formação [...] vi que não era bem assim... como eu entendia, adquirir conhecimento e autonomia... na minha sala, para que os alunos aprendam eu preciso trabalhar com o concreto [...] o ensino precisa ter sentido para o aluno. Eu só vim perceber isso quando comecei a pensar sobre a aprendizagem matemática de meus alunos, observando eles fazerem as atividades, aí mudei a minha visão até mesmo sobre a Matemática [...]. (Entrevista).

A professora P1, como as outras participantes, é uma educadora aberta, receptiva e busca, intencional e deliberadamente, as mudanças, sobretudo no que se refere a sua prática. Ao refletir sobre o desenvolvimento de seu ofício, admite que a experiência prática, associada à formação continuada e à prática reflexiva sobre a aprendizagem matemática dos alunos, foram determinantes para mudar a sua forma de pensar e de ensinar Matemática. Com base no exposto, pode-se afirmar que, ao longo de seu percurso de experiência prática e formativa, foi adquirindo confiança e autonomia em seu trabalho. Sua trajetória profissional é assinalada pelo otimismo, pela humildade intelectual e pelo desejo árduo de obter novos conhecimentos sobre o que ensinar e as formas de ensinar. Ao refletir sobre o assunto, estabelece uma contraposição entre a “velha” e a “nova” forma de ensinar, fazendo opção pelo “novo”, e buscando, entusiasticamente, aprender os fundamentos teóricos que a amparam. Seu percurso de desenvolvimento da prática em Matemática é marcado, pois, por certa dose de angústia em busca de novos conhecimentos, base para a mudança do pensamento adquirido.

Por sua vez, a professora P3, que apresentou uma concepção bastante divergente das demais, posto ter declarado entender a Matemática como uma “ciência exata”, explica de forma bastante interessante o desenvolvimento de sua prática:

[...] primeiro começo a pensar e a ver como eu posso trabalhar [...] para que eles, os alunos, possam perceber que a Matemática está presente em todas as partes do cotidiano. Aí eu penso muito que a Matemática pode ser trazida como um jogo, uma brincadeira e ter um certo valor... dar um valor para uma conta, não simplesmente reproduzir o algoritmo sem a compreensão do aluno [...] levar o aluno a compreender todo o processo para que ele entenda a necessidade de aprender [...] que não esteja reproduzindo o que a professora ensinou [...] mas que seja autônomo [...] que tenha gosto em realizar a atividade [...]. (Entrevista)

Vê-se, em suas palavras, que a intencionalidade educativa implícita nas expressões “primeiro começo a pensar e ver como posso trabalhar”, “para que eles possam perceber que a Matemática está presente em todas as partes do cotidiano”, ou seja, seu pensamento sobre a escolha das abordagens, das metodologias e dos recursos utilizados, dando valor ao que pretende ensinar de forma que a aprendizagem não seja adquirida pela reprodução do ensinado, não se resume a uma ação impensada da prática, norteadas nos pressupostos da racionalidade técnica, mas tem base em um pensamento e em uma ação reflexivos, direcionados à elaboração da racionalidade crítica, objetivando a transformação.

Por fim, há que se reconhecer nas análises elaboradas que, de fato, as professoras se utilizam de seus conhecimentos e de concepções adquiridos na formação inicial para planejar e desenvolver as suas ações práticas no desempenho da docência e, entretanto, a experiência prática age como redefinidora dos mesmos. O fato que se aponta pode ser constatado no conteúdo das falas das professoras P4, P5, P6, P3 e P2, porém o conteúdo da fala de P1 é realmente indispensável para a asseveração pertinente e o esclarecimento sobre o objeto de investigação. Para esta docente, a observação da experiência prática pessoal e dos outros profissionais, juntamente com a formação continuada e a reflexão sobre a ação e a aprendizagem dos alunos, contribuem para a mudança de concepção sobre a Matemática e seu processo de ensino-aprendizagem.

Para a compreensão de todo esse processo, é importante, ainda, conhecer os elementos desencadeadores do pensamento e da prática reflexiva desses professores e sua importância no desenvolvimento da prática educativa.

Reflexão/prática reflexiva

Compreender o pensamento das professoras sobre a importância e necessidade de desenvolver uma prática reflexiva sobre a Matemática e seu ensino nos momentos de formação continuada contribui para entender os processos que desencadeiam esta reflexão. Possibilita, também, condições para se analisarem as mudanças que se imprimem no pensamento e na ação prática do professor.

Segundo as professoras P4 e P6, a prática reflexiva desencadeia-se em um processo iniciado nos momentos de formação continuada, prolongando-se no exercício da prática de sala de aula e retornando para os momentos de formação. Esses depoimentos, interpretados a seguir, são esclarecedores de tal movimento.

Começamos com P4, explicando como se irrompe o processo reflexivo em sua prática:

[...] nesta escola, temos um dia para esse momento de troca, que eu, particularmente, considero uma riqueza. [...] é um momento que nos faz pensar sobre o que fazemos. [...] sobre aquilo que foi feito em sala... às vezes, depois de discutir bastante com os colegas, chegamos à conclusão de que muita coisa precisa ser trabalhada de outra forma, inclusive no ensino da Matemática... fazemos isso também na prática, mas é no diálogo com os outros colegas que é melhor. [...] a gente não é dono do saber, tem horas que surge a dúvida e nesse momento dessa formação continuada é o momento que a gente pode estar recorrendo e perguntado aos colegas: Como você faz para solucionar este problema com sua criança? Então, essa troca do que eu fiz com o que ele fez, juntando com a maneira que cada um entende sobre aquilo que estamos discutindo, a gente soma e investe na minha sala para ver se vai dar certo. [...] principalmente em Matemática, que a gente encontra muita dificuldade devido à sua natureza [...]. (Entrevista)

P4 admite que o momento de formação continuada é importante para o esclarecimento/discussão sobre os problemas encontrados na sala de aula, sobre a prática desenvolvida, principalmente aqueles que extrapolam a sua compreensão. Assume também que a discussão/diálogo estabelecido

com o grupo de professores da formação lhes possibilita condições para compartilhar saberes, aprender com o relato da experiência dos outros e, com isso, melhorar a prática.

A professora P6 também admite que a formação continuada é o espaço principal para desencadear a reflexão/prática reflexiva e afirma:

[...] discutimos tudo, pois a assessoria⁸ é o lugar para refletirmos sobre a nossa prática, a formação, planejamento, conteúdo trabalhado, aprendizagem, avaliação, etc. Depois pegamos tudo isso e levamos para a sala de aula... para gerar novas reflexões e trazer para discutir novamente na assessoria [...]. (Entrevista)

Expondo sobre a reflexão desencadeada nos momentos de formação a respeito da Matemática e seu ensino, verbaliza:

[...] enfatizamos muito a questão da problematização do problema, da realização das atividades. O que mais se discute é as dificuldades do aluno. E o problema para nós é entender como trabalhar para ajudá-lo a resolver o problema. Discutimos muito sobre a questão do raciocínio, como ele pensa, aprende... e o nosso papel nesse processo. (Entrevista)

Mais uma vez, tem-se a descrição dos elementos centrais de análise reflexiva das professoras nos momentos de discussão colegiada. Quando se priorizam a reflexão sobre os problemas geradores de dificuldades e o pensamento do aluno frente à disciplina ensinada, alargam-se as possibilidades de desencadeamento de momentos de reflexão crítica acerca do objeto de reflexão, possibilitando a mudança de concepções no grupo sobre as matérias que ensinam.

A fala de P4 sobre o desenvolvimento da prática reflexiva é bastante esclarecedora para a importância atribuída às práticas reflexivas originadas nos momentos de formação continuada, pois elas contribuem para o desenvolvimento da forma de agir e de pensar de todos os envolvidos no processo de ensinar e de aprender na escola. A reflexão se desenvolve no grupo e com o grupo e se centraliza nos saberes da formação profissional e nos saberes experienciais dos professores. Não fica limitada, à discussão de estratégias de ensino e aos problemas de

8 Assessoria – (HTPC) – Hora de Trabalho Político Pedagógico Coletivo.

aprendizagem, mas parte desse ponto, por isso adquire forças para mudar o pensamento e a ação. Tal propositura adquire validade no momento de reflexão coletiva, quando o grupo discute principalmente a prática realizada, o planejamento da aula, a escolha dos conteúdos, a seleção de métodos e as técnicas a serem desenvolvidas, a aprendizagem dos alunos e os problemas encontrados em sala de aula.

No que se refere à importância da reflexão colegiada sobre a Matemática, P4 assim justifica:

[...] e essa questão da formação inicial ter sido tão fragmentada, não ter dado suporte tão forte [...] para que hoje eu tenha um saber maior, um conhecimento maior na Matemática, estar junto com uma pessoa que entenda mais Matemática do que a gente... discutir com ela é importante. Porque podemos dizer: Não estou conseguindo ensinar bem este conteúdo, não estou entendendo isso aqui. Aí, pergunto ao grupo: como é que eu posso levar essa parte para meu aluno para que ele compreenda melhor? [...] a gente discute, pensa com os colegas, procura entender e saber como os outros estão trabalhando isso nos faz refletir coletivamente e mudar a maneira de compreender tudo, inclusive de mudar nossa maneira de entender as disciplinas trabalhadas [...]. (Entrevista).

A observação de P4 sobre a prática reflexiva coletiva extrapola a idéia simplista de parar para pensar a respeito do fracasso dos alunos e a reflexão centrada na resolução imediata de problemas. Para ela, a prática reflexiva coletiva consiste em um momento propício para compartilhar conhecimentos com alguém que saiba mais ou que esteja vivenciando a experiência prática – nesse caso, os professores da escola – visando a melhorar o conhecimento profissional do saber matemático e possibilitar um crescimento didático-pedagógico na e sobre a prática de todos os envolvidos.

O entendimento da professora P4 sobre a importância da prática reflexiva/reflexão assume grande relevância no contexto escolar, nas práticas dos professores, pois implica uma visão de que tal atitude exerce um papel importante – o de mudar a prática e transformar a escola. Sua concepção pauta-se no modelo de reflexão enquanto prática social defendido por Zeichner (1993a, 1993b).

A professora P5, ao se referir à importância da reflexão, confirma a ideia defendida por P4 e P6 de que ela possibilita o desenvolvimento profissional – a prática educativa – e que, para gerar transformações na escola, precisa ser coletiva. Todavia, considera que o local desencadeador de reflexões/prática reflexiva não consiste nos momentos de formação continuada, mas na sala de aula. Em seu entender, a reflexão inicia-se na prática e se consolida na formação continuada.

A fala de P5 é sobremaneira convincente para explicar esse processo:

[...] tudo tem início na sala de aula e se estende na formação continuada, é um momento de troca e de reflexão sobre as experiências e também de aprendizagem, de adquirir conhecimento. Todo mundo junto, pensando junto, procurando melhorar a prática. [...] Essa coisa de pensar juntomexe com a gente, com o nosso trabalho em sala de aula. Seria assim: Que práticas, métodos e técnicas a gente utiliza na sala de aula para poder ministrar as aulas? Seria também assim: o retorno dessa prática, se realmente foi válida, se ela pode ser escolhida e utilizada por todos. Se ela precisa ser melhorada, a troca de experiência, geralmente, é o que a gente valoriza mais, não deixando para trás a questão do conhecimento e da atualização. [...] é um momento muito bom... faz a gente repensar tudo... a prática, o pensamento sobre a matéria que está ensinando. Muda tudo! [...] depois na assessoria a gente sempre discute o que deu certo ou não porque assim, dentro da sala, tenho o limite interno, que é até onde eu vou [...]. (Entrevista)

Em dado momento de formação continuada, enquanto discutia com as colegas, P5 verbalizou desta forma a sua visão: “[...] temos que valorizar mais os acontecimentos de sala de aula, pois utilizamos deles para discutir aqui [...] tudo o que discutimos aqui vem da sala, e isso nos ajuda a entender o que fazemos e o que devemos fazer lá [...]” (Anotações do diário de campo do pesquisador). No entanto, a reflexão mantém a mesma finalidade – refletir sobre os problemas escolares (aprendizagem, planejamento, conteúdos selecionados, avaliação e a prática desenvolvida).

Dando continuidade à discussão, as professoras P2, P1 e P3, ao explicarem o desenvolvimento do processo reflexivo – a reflexão – como e quando ele acontece, averbam que ele é desencadeado, principalmente, em três momentos: na sala de aula – no desenvolvimento da prática;

nos momentos de avaliação individual da aprendizagem dos alunos – que acontece no preenchimento da ficha avaliativa– e na formação continuada, com ênfase na discussão da prática e nos dados da ficha de avaliação individual do aluno. O conteúdo da fala da professora P1 resume o exposto:

[...] é ali que paramos para pensar sobre o que estamos fazendo na sala de aula. Acontece também quando estamos analisando a ficha avaliativa dos alunos. Neste momento, é necessário refletir sobre tudo! [...] o que ensinamos, a participação do aluno em sala, as atividades que desenvolvemos e a aprendizagem adquirida. Depois levamos tudo isso para as reuniões pedagógicas para discutir com o grupo. As discussões com o grupo faz a gente pensar a sala, os alunos, a matéria que ensinamos [...]. (Entrevista)

A análise do conteúdo das falas das professoras P1 e P5 direciona para a afirmação de que a reflexão coletiva conduz a uma mudança conceitual no seu pensamento, implicando uma mudança de atitude.

O modelo de prática reflexiva prescrito pelas professoras se baseia na perspectiva defendida por Zeichner (1993a, 1993b), segundo a qual, para além da prática reflexiva individual e técnica, valoriza-se o compromisso da reflexão enquanto prática social. Nesta vertente, os professores não agem de forma individualizada, mesmo quando pretendem resolver problemas oriundos de sua prática docente pessoal. O grupo apoia-se na visão de que, com a reflexão coletiva, todos podem crescer mutuamente, ao refletirem no coletivo sobre os problemas educacionais. Esta afirmativa toma consistência porque os educadores, quando dialogam, trocam informações, conhecimentos/saberes docentes, tornam-se professores que aprendem e ensinam a profissão de “professor”. Zeichner (1993a) enfatiza ainda que, ao assumirem a prática da reflexão coletiva, os envolvidos têm possibilidade de construir grupos de aprendizagem, com a finalidade de se apoiarem no crescimento coletivo. O autor acrescenta que, nesta perspectiva, a reflexão é tratada mais como uma prática social do que apenas como uma atividade privada.

Ligada a essa categoria, apresenta-se a reflexão sobre a prática nas aulas de Matemática. Esta forma de reflexão se sustenta no pensamento do professor sobre a ação a se desenvolver em sala de aula. É um pensar sobre a organização da ação, os alunos, o planejamento das aulas, o

conteúdo, os métodos e as técnicas a serem utilizadas, e da avaliação da aprendizagem, em que o foco da prática reflexiva do professor é centrado na ação desenvolvida ou a se desenvolver.

Analisando a fala das professoras acerca desta categoria, verifica-se, conforme consta a seguir, que esse processo contribui para além de uma ação simplista imposta aos professores. Ele surge/ emerge de um desejo de compreender a ação docente do educador. Neste sentido, a professora P4 é bastante enfática, quando explica que o processo é intencional e inicia-se com a análise do planejamento, principalmente do plano de ensino:

[...] a gente vai para o plano, verificamos o conteúdo, os objetivos que é traçado no plano e aí a gente tira então o que precisa dele e desenvolve em sala. Outro ponto importante, que me faz refletir sobre o trabalho desenvolvido em Matemática, é verificar o que o aluno sabe em relação àquele conhecimento daquilo que você traçou um conteúdo, um objetivo [...] a partir do que o aluno já sabe [...] eu vou partir para atividades de desafios, para que ele possa crescer [...]. (Entrevista)

As observações de P4 sobre o desenvolvimento da prática nas aulas de Matemática convergem totalmente para a concepção que ela tem sobre a Matemática, pois refletem um esquema de organização das atividades educativas tendo em vista o planejamento, o plano de aula e os pressupostos da aprendizagem significativa, o que aponta que a prática parte de uma organização didática da ação docente, ou melhor, de uma intencionalidade educativa transformadora, com um ponto a ser alcançado. Tal organização proposital requer uma autorreflexão constante da ação, dos processos didáticos utilizados e da aprendizagem dos conteúdos trabalhados.

Ao ser indagada sobre os elementos que desencadeiam a reflexão nas aulas de Matemática, P5 afirma:

[...] o instrumento motivador da reflexão nas aulas de Matemática é o planejamento e a sua execução [...]. Porque ele reflete o que pretendo em sala. Analisando o planejamento e a sala de aula, sou levada a desenvolver uma reflexão sobre o conteúdo trabalhado, os instrumentos e metodologias aplicadas e a avaliação da aprendizagem dos alunos. (Entrevista)

Em relação à importância do planejamento como fomentador de reflexões, ela assim se expressa:

[...] ele é feito semanalmente. Eu faço junto com a professora (P6). Selecionamos os conteúdos de acordo as dificuldades apresentada pelos alunos na sala de aula. Elencamos as dificuldades comuns nas duas salas, discutimos sobre elas e procuramos, juntas, uma alternativa... um jeito para resolver o problema... selecionamos os recursos, se o atendimento será individual ou não, de acordo com a sala [...]. A reflexão sobre a Matemática é conjunta, nos momentos de planejamento e assessorias, mas depois temos que refletir individualmente sobre a nossa sala, é uma reflexão individual, mas ao mesmo tempo coletiva, fruto de nossas discussões no momento da formação. Isso ajuda a entendermos os problemas da sala de aula. [...] reflito sozinha nos momentos de correções de atividades, da avaliação, quando eu estou fazendo atividades com os alunos na sala de aula, sobre as dúvidas dos alunos a respeito do conteúdo, são importantes para refletir e entender a sala de aula. (Entrevista)

O que se verifica nas declarações das professoras é o fato de a reflexão poder ser desencadeada em diversos momentos e espaços educativos: na sala de aula, através da reflexão na ação, na formação continuada, nos momentos de avaliação da aprendizagem dos alunos. Na primeira vertente, defendida pelas professoras P1, P2, P3 e P5, esse modelo de reflexão assume o papel de direcionar a prática no transcurso da própria ação, enquanto o professor pensa sobre o que faz e, ao mesmo tempo, realiza a ação.

Para a segunda vertente, defendida pelas professoras P4 e P6, o tempo/lugar desencadeador de reflexão é a formação continuada. Elas consideram que esse momento desencadeia reflexões porque favorece oportunidade para um diálogo coletivo entre as professoras e a coordenação pedagógica sobre os acontecimentos originados na sala de aula, o conteúdo trabalhado, a participação dos alunos nas atividades e a avaliação.

A terceira vertente é adotada pelas professoras P2, P1 e P3, que veem o momento de avaliação individual dos alunos como desencadeador de reflexões sobre a prática e o processo de ensino-aprendizagem. O processo de avaliação propicia ao professor um pensamento reflexivo acerca das dificuldades apresentadas na sala de aula, do conteúdo selecionado e aplicado, das abordagens metodológicas e dos recursos utilizados. Leva à

procura de entendimento dos resultados obtidos na avaliação individual dos alunos e conduz o professor a uma análise reflexiva sobre a sua ação.

A análise do exposto conduz à conclusão de que a reflexão desencadeada, conforme as professoras, nos diversos momentos e formas, coaduna com a perspectiva defendida na presente investigação, ou seja, desencadeia-se numa vontade de tornar a prática pedagógica mais coerente, transformadora e intencional.

Os registros de aulas

Na visão das professoras P1, P2 e P3, os cadernos de registros de aula têm um único objetivo: determinar/organizar a ação prática, com um fim muito específico: servir como caderno de planejamento. Embora essenciais para a organização da ação docente e de grande valor para as professoras e para a coordenação pedagógica, oferecem pequena contribuição para esta pesquisa, visto que o conteúdo de seus registros limita-se a apontamentos sobre os objetivos da aula, atividades a serem desenvolvidas, procedimentos metodológicos e avaliação da aprendizagem. Não há registros sobre a prática desenvolvida, a aprendizagem dos alunos, a avaliação, os recursos, os métodos e as técnicas utilizadas.

A partir destas observações, a análise sobre esta categoria terá como foco central os sujeitos P4, P5 e P6.

A esse respeito, P4, respondendo sobre a finalidade dos registros de aula, afirma que

[...] a importância do registro é que ele vai mapear o meu trabalho na sala de aula e conseqüentemente o crescimento ou das idas e vindas dos alunos [...] esse registro de crescimento... cresceu, não cresceu, ele é muito mais preciso [...] a partir dele eu consigo analisar o meu trabalho em sala [...] rever decisões, posicionamentos, atitudes... direciona a prática [...] sem ele eu me perco, não sei onde recomençar o trabalho. (Entrevista)

Complementando o exposto pela professora, veja-se a opinião de (P5) sobre os registros:

[...] são importantes todos os dias... é o espelho de minha sala de aula... a partir do momento que eu vou reler o que registrei sobre os alunos, meu trabalho, as

dificuldades encontradas na sala [...] enxergo a minha prática e os alunos através deles.... [...] consigo me perceber enquanto educadora, entender o meu trabalho e o desenvolvimento dos alunos. O registro forma um todo imprescindível para o desenvolvimento da prática do professor [...] a partir do momento que eu vou reler e que eu olho eu tô aí com aqueles documentos e relembro o que eles trouxeram para mim de bom, enxergo a minha prática e os alunos através deles... por isso considero ser importante registrar. É a partir dele que me vejo pesquisando sobre o que e como trabalhar na sala de aula. [...] quando eu falo do aluno estou falando de meu trabalho, não dá para separar. O retrato dele faz com que eu reflita sobre o meu trabalho. Ou então as minhas dificuldades dentro da sala de aula, então, assim, tudo é medido, avaliado continuamente, não é partes, em pedaços [...]. A partir desses desenhos, do aluno e de minha prática, posso repensar a minha prática e ter um resultado decisivo sobre a aprendizagem e, ainda mais, sobre o que fazer com aquele aluno, aquela turma. (Entrevista)

Ao dialogar sobre essa temática, P6 declara que “[...] a prática do registro não é uma exigência da assessoria ou equipe pedagógica, é pela necessidade mesmo de facilitar e compreender o nosso trabalho e o desenvolvimento dos alunos” (Caderno de registro do pesquisador). E acrescenta:

[...] não é algo fácil e muito menos rotineiro [...] mas necessário [...] para podermos entender o aluno, sua aprendizagem e o desenvolvimento de nossa prática. Eles demonstram também as competências desenvolvidas por nós [...] e nossos alunos [...] é um comprometimento com a formação do aluno, com nossa prática, com a escola. [...] O registro forma um todo, imprescindível para o professor. No registro eu posso colocar o resultado daquilo que eu consegui, daquilo que meu aluno conseguiu [...] é a partir dele que me oriento para planejar as minhas aulas, pois, lendo os apontamentos sobre os alunos e as fichas avaliativas, sei se poderei avançar ou permanecer o trabalho com um conteúdo. Ele fornece muitos elementos sobre a sala de aula, até mesmo para a gente discutir nos momentos de assessorias com os outros colegas. [...]. (Entrevista)

De acordo com P6, a elaboração dos registros tem como meta principal servir de instrumento para o professor acompanhar o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, “orientar o planejamento de aula” e manter o foco na análise do conteúdo trabalhado. Esse instrumento age como norteador e determinante das escolhas do conteúdo a ser ensinado, o momento de sua aplicação, da avaliação e da mudança para outros conteúdos de aprendizagem. Auxilia, também, a análise do desenvolvimento, da aprendizagem e da avaliação dos alunos e fornece elementos para discussão nos momentos de formação continuada.

A partir das observações feitas pelas professoras, afere-se a importância desse instrumento para a presente investigação, pois, conforme se mencionou, os diários de aula e seus registros ocupam um lugar de destaque em suas práticas educativas. Os registros elaborados nesse instrumento assumem, para as professoras investigadas, funções importantes, a saber: mapear o trabalho, direcionar a prática desenvolvida, fomentar discussões nos momentos da formação continuada, orientar o planejamento, e, ainda, servem como instrumento para elas escreverem sobre o desenvolvimento do aluno. Seu papel, para além do entendido rotineiramente, é o de ser um documento que assume um único propósito: o de servir para o planejamento de aulas.

No que se refere ao conteúdo dos diários, as professoras investigadas admitem que a sua finalidade principal, mas não única, é de servir de instrumento para registros da aprendizagem dos alunos. A fala de P4 resume esta ideia: “[...] uma coisa precisa ficar clara. Eu não registro o meu olhar sobre a prática, mas o olhar sobre o desenvolvimento da criança você tem que ter [...]”. Ao admitir que não registra o pensamento desenvolvido na prática, assume não utilizar esse instrumento para o exercício de uma autorreflexão sobre o seu próprio fazer. O desenvolvimento de tal atitude, colocando a prática como objeto de análise, enriqueceria o processo e conduziria a ação de registrar a uma metarreflexão, ou seja, uma reflexão sobre a reflexão na ação. O elemento gerador de análise, reflexão e registro é o aprendiz, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento do conteúdo trabalhado, às metodologias utilizadas e à aprendizagem do aluno.

A comprovação dessa assertiva pode ser verificada, também, na transcrição da fala a seguir:

[...] o olhar é basicamente entender o porquê ele não consegue. É déficit de conteúdo, é algo que está

mexendo com ela nesse momento. Porque a gente não pode vê apenas o conteúdo, é essa a questão que a gente tem que estar atento para registrar na sala de aula. Eu acho que isso é que dá dimensão ao trabalho do professor e o entendimento do que vem a ser a sala do professor. Assim, vamos supor, ele não consegue fazer a contagem, ele não consegue compreender a sequência... e por que ele não consegue seqüenciar ainda? O que ele não entendeu, que não consegue seqüenciar? Isso eu faço questão de registrar, se possível, na hora. Se eu não fizer me perco, não sei por onde começar depois, pois eu preciso ter informações sobre as dificuldades dos alunos para planejar e avaliar [...].

Discutindo sobre a importância da realização do registro da aprendizagem, a professora verbaliza:

[...] ele vai fornecer elementos para mapear o crescimento das idas e vindas dos alunos. [...] vai me dar um suporte para que eu possa ter uma linha de crescimento ou de estacionamento do aluno, para que eu possa estar vendo o processo e desenvolvimento daquela criança. Porque eu insisto em dizer, se a gente puder fazer isso apenas em registro e no final só um relatório e não tivesse a nota, seria bem mais interessante porque seria possível dizer o que ele conseguiu aprender ao longo da semana, mês ou ainda durante o semestre. Seria uma forma mais interessante e significativa para a avaliação do aluno [...] a partir dos apontamentos dos registros, procuro adequar o meu trabalho, mantendo ou reformulando os planos de trabalho. As vezes até validando ou refazendo atividades anteriormente realizadas em sala [...]. (Entrevista).

A partir desses relatos, pode-se confirmar que as professoras, principalmente P4, atribuem uma importância ímpar à prática de elaboração do registro de aula, com ênfase no aluno. Afirmam que, sem ele, é impossível compreender o desenvolvimento dos educandos e sua aprendizagem, pontos considerados críticos no processo de ensinar e aprender. Nessa perspectiva, a prática do registro assume papel importante para o desenvolvimento das ações cotidianas, pois oferece suporte para a compreensão e a continuidade do processo educativo e direciona a

intencionalidade educativa, impulsionadora da reflexão sobre a prática, o conteúdo e a disciplina ensinada.

Ao admitirem a possibilidade de os registros permitirem oportunidade para “enxergar” o desenvolvimento da aprendizagem e a prática desenvolvida, P5 e P6 avançam em relação à professora P4, visto que, para elas, o instrumento assume a função dupla de acompanhamento do aluno e desencadeador de reflexão sobre a prática. Neste sentido, a prática do registro, além de contribuir para a compreensão de atividades relacionadas ao planejamento de aula, do desenvolvimento do aluno e da prática exercida pelo professor, assume outro papel, importante para compreensão e ampliação de sua atividade prática – a atividade de pesquisa sobre a prática exercida. A atividade de registro e o conteúdo nele implícito, quando instigam o professor a pesquisar sobre a sua própria atividade, fazem mais do que exercer sua função de acompanhamento/controle dos processos de ensinar e aprender: propiciam, também, a autoformação.

Partindo desse entendimento, é possível afirmar que o processo de elaboração do diário/registo de aula suscita um pensamento crítico, com viés transformador, entre teoria e prática e modelos didáticos utilizados, pois, ao mesmo tempo em que aprende, refletindo acerca da disciplina que ensina, dos alunos, dos conteúdos ensinados, da aprendizagem adquirida e da sua prática, o professor produz conhecimentos profissionais para si mesmo. Saliente-se que são estes conhecimentos que irão possibilitar as mudanças no pensamento e na ação imediata e posterior desse profissional e, na medida do possível, causar transformações nas concepções adquiridas sobre a matéria que ensina e os processos de ensino-aprendizagem.

Reflexão sobre a aprendizagem matemática

Nessa perspectiva, ganha evidência a afirmação de que aprender Matemática não é simplesmente compreender a Matemática já feita, mas ser capaz de fazer investigação de natureza matemática. Só assim se pode verdadeiramente perceber o que é a Matemática e a sua utilidade na compreensão do mundo e na intervenção sobre o ele. Deste modo, podem-se realmente dominar os conhecimentos adquiridos e utilizá-los como ferramentas para aprender a aprender Matemática. Nesse movimento, a mediação do professor adquire importância para auxiliar a investigação e a descoberta do conhecimento.

Passa-se, agora, ao exame das falas e dos registros das professoras, objetivando a análise de suas reflexões e das concepções nelas implícitas sobre a aprendizagem matemática dos alunos. Convém lembrar que, devido à “exclusão” dos registros das professoras P2, P1 e P3, esta análise necessita ser composta de dois momentos distintos: primeiro – a interpretação da fala de todas as professoras investigadas sobre a aprendizagem matemática dos alunos; segundo, a análise dos registros das professoras P4, P5 e P6.

A professora P5 afirma que a aprendizagem matemática “[...] deve contribuir para a bagagem cultural dos alunos [...] ajudá-lo a construir conhecimentos [...] ela precisa fazer parte da cultura pessoal de cada aluno, ela precisa também ajudar o aluno a saber e a utilizar Matemática[...]” (Entrevista – fitas nº 3 e 4). Em uma perspectiva bastante otimista sobre a Matemática, enfatiza que sua aprendizagem, para além do exposto, precisa conduzir os alunos a

[...] perceber a Matemática nas ações do dia-a-dia e saber utilizar o conhecimento matemático adequado para resolver as situações e, ainda mais, a aprendizagem matemática deve ser realizada na articulação das demais áreas do conhecimento, disciplinas, matérias, conteúdos [...]. (Entrevista)

A professora P6, ao ser questionada a respeito de seu entendimento sobre a aprendizagem matemática, responde que “[...] a aprendizagem matemática vai além do saber fazer a conta, deve desenvolver na criança a capacidade de saber resolver problemas do dia-a-dia, acontecimentos que envolvam números, leitura, interpretação [...]”.

No que se refere à avaliação da aprendizagem, ela assim verbaliza:

[...] gostamos de pensar a avaliação da aprendizagem em uma proposta que valorize os conhecimentos que o aluno já possui e articular estes conhecimentos com o novo conteúdo a ser ensinado, com a nova informação. Mas isso precisa ocorrer de uma forma bastante organizada. Não é nada fácil. É necessário muito trabalho, anotações, observações individuais... muita coisa. Mas esta forma de pensar a avaliação da aprendizagem valoriza não só o conteúdo a ser ensinado, mas também e principalmente a articulação com os conhecimentos que o aluno já possui acerca do conteúdo. Mas isso tem que ser realizado de forma a fortalecer ambos os

conhecimentos, os já adquiridos e aqueles a serem adquiridos. [...] eu não posso avaliar o meu aluno de uma maneira diferente da proposta que eu elaborei [...]. O ponto fundamental que norteia a proposta de avaliação é considerar o conhecimento que o aluno já possui, que ele já sabe, para podermos articular com o conteúdo que pretendemos ensinar [...]. (Entrevista)

Ainda refletindo sobre os processos de aprender, ensinar e avaliar em Matemática, ela se expressa da seguinte forma:

[...] ela precisa ser trabalhada de forma a dar sentido para as ações das crianças, precisa fazer-se compreendida. [...] ela tem uma linguagem própria e que precisa ser trabalhada desde muito cedo, ou seja, já nas primeiras séries do Ensino Fundamental, juntamente com a alfabetização da língua escrita e falada. (Entrevista)

Na resposta da professora P4, vê-se que ela confirma a sua concepção a respeito da aprendizagem matemática com o seguinte argumento:

[...] eu vejo assim... a aprendizagem matemática implica um diálogo entre os conhecimentos prévios dos alunos e aqueles que ele está aprendendo ou vai aprender. Ela deve possibilitar a construção de conhecimentos [...]. Assim, não pode ser entendida como aquela aprendizagem de repetição ou do fazer exercícios. A aprendizagem mecânica. Na minha concepção a aprendizagem precisa mudar o pensamento do aluno, ele precisa compreender e saber por que está aprendendo, relacionar as coisas [...]. (Entrevista)

Sobre as formas de desenvolver a aprendizagem matemática, ela registra:

[...] a criança aprende matemática lendo, escrevendo, interpretando, fazendo contas, brincando, jogando, de forma criativa [...]. É necessário desenvolver na criança a capacidade de investigação [...] investigar a Matemática para aprender. A gente não consegue isso só passando o conteúdo, mas sim refletindo sobre o que a gente faz, o que ensina. [...] isso faz a gente ter consciência do que fazemos. [...] implica um

planejamento dos conteúdos de aprendizagem [...].
(Caderno de registro de P4)

No concernente à avaliação da aprendizagem, a mesma professora pondera que:

[...] a avaliação da aprendizagem precisa ocorrer no dia-a-dia. É uma avaliação sistematizada, o olhar sobre o que eu fiz que não deu certo porque o menino não consegue. Daí eu repenso a minha forma de ensinar, as metodologias, os instrumentos [...] tudo. [...] é um processo de constante reflexão, no intuito de compreender o que o aluno sabe, o que ele possui na sua estrutura cognitiva, articulando com o que vamos ensinar, para que ele realmente aprenda e possa utilizar essa informação [...] o que importa é a compreensão e o desenvolvimento do aluno, sobre o que ele aprendeu. É isso que eu compreendo como aprender Matemática. Isso vai me fazer decidir se poderei avançar, mudar o conteúdo [...]. (Caderno de registro de P4)

O argumento de P1 acerca da aprendizagem matemática é exposto da seguinte forma:

[...] a aprendizagem matemática consiste no desenvolvimento de um conjunto de habilidades... conhecimentos que têm a função de ajudar o aluno saber resolver os problemas do cotidiano [...] esta aprendizagem pode ser adquirida também na rua, no mercado, em situações de brincadeiras... não é só a escola que ensina Matemática [...]. (Entrevista).

Na visão da professora P2, a aprendizagem sobre a Matemática

[...] é aquela desenvolvida na escola, seu objetivo é dar capacidade para o aluno utilizar o conhecimento matemático para resolver os problemas da Matemática e também aqueles do dia-a-dia. Ela deve ajudar no desenvolvimento do pensamento da criança. Sem esta aprendizagem fica difícil trabalhar outras áreas do conhecimento [...]. Aprendizagem da Matemática não consiste apenas fazer os alunos a aprender números e resolver contas... mas sim compreender tudo isso para utilizar em situações diversas[...]. (Entrevista)

Por fim, tem-se a contribuição de P3, para quem “[...] a aprendizagem matemática consiste na habilidade que o aluno deve possuir para saber resolver situações que envolva conceitos matemáticos. Não é somente saber resolver fazer a conta [...]”.

Percebe-se coerência nas falas das professoras entre as suas concepções a respeito da Matemática e a sua visão sobre a aprendizagem matemática. Exceto para P2, que admite ser a escola lugar de excelência para a sua aquisição, as demais professoras entendem que a sua aprendizagem é também adquirida/realizada dentro de uma/um cultura/contexto social.

Como se vê nas falas das professoras, estas se norteiam pela concepção de aprendizagem na qual se constroem conhecimentos, em que as dimensões produto e processo de aprendizagem ganham evidência. O foco central do processo deixa de ser o conteúdo propriamente dito, valorizado pelas outras concepções e tendências didáticas, e ganha lugar de análise e importância a aprendizagem significativa do conteúdo.

Considerações

Em relação às concepções das professoras sobre a Matemática, os resultados demonstraram que o modelo de ensino utilizado nos processos formativos influencia a maneira com que as mesmas concebem e ensinam Matemática, definindo e determinando a sua prática docente. A forma de desenvolvimento dessa prática determina as escolhas dos objetivos, os métodos, as atividades, as tarefas a serem realizadas e os objetivos a serem alcançados pelos alunos.

Os professores se utilizam de seus conhecimentos e concepções adquiridos na formação inicial para planejar e desenvolver as suas ações práticas no desempenho da docência; entretanto, a experiência prática age como redefinidora daqueles. Tal afirmação pode ser constatada no conteúdo da fala das professoras P1 e P3. A observação do depoimento de P1 é indispensável para esta asseveração e o esclarecimento do objeto de investigação. O conteúdo dessa fala consiste na afirmação de que a observação da experiência prática pessoal e dos outros profissionais, juntamente com a formação continuada e a reflexão sobre a própria ação e a aprendizagem dos alunos, contribuem para a reelaboração de concepção sobre a Matemática e seu processo de ensino-aprendizagem.

Os dados apontaram para a anuência de uma concepção de Matemática entendida como construção humana, ligada à vida, à

resolução de problemas cotidianos. Sua elaboração e difusão implicam uma relação de mão dupla entre o conhecimento matemático e os sujeitos do mundo real. Neste sentido, confirmou-se que no processo de aprender e ensinar Matemática não há predomínio do conhecimento matemático sobre os conhecimentos adquiridos no contexto social, posto que ambos assumem lugar de extrema importância e complexidade no processo de aprendizagem matemática dos alunos.

Na visão dos sujeitos investigados, a Matemática é uma disciplina base para a formação da criança, não mais importante que outras disciplinas. O ensino desta disciplina necessita ser articulado aos acontecimentos do cotidiano e a outras áreas do conhecimento; é ao que se propõe a presente investigação.

No que se refere aos cadernos de registros, os dados coletados evidenciaram que eles têm finalidades distintas, como o planejamento – nos cadernos produzidos pelas professoras P1, P3 e P2; no entanto, para P4, P5 e P6, os documentos assumem outras finalidades além do planejamento da aula, visto que contribuem para o mapeamento do trabalho; direcionam a prática desenvolvida, fomentam discussões nos momentos da formação continuada, orientam o planejamento e ainda servem como instrumentos para escrever sobre o desenvolvimento do aluno. Nesse aprendizado permanente de escrever e socializar a reflexão valendo-se do diálogo com outros, sedimenta-se a disciplina intelectual, tão necessária a um educador prático e pesquisador, estudioso do que faz e da fundamentação teórica que o inspira no seu ensinar.

Constatou-se, também, que o registro acerca da aprendizagem dos alunos e da prática do professor é um instrumento necessário para a construção da competência desse profissional reflexivo, que recupera em si o papel de intelectual. É através da sua análise, na forma individual ou coletiva, que o educador passa a adquirir maiores condições para rever sua prática, refletir sobre a aprendizagem dos educandos, rever sua postura metodológica, didática e a seleção dos conteúdos. O processo de elaboração do registro e a reflexão crítica sobre o seu conteúdo passa, então, a ser um aliado muito poderoso e necessário para o professor comprometido com a formação do sujeito pensante.

No tocante ao conhecimento matemático, verificou-se, sobretudo nos registros das professoras P4 e P5, que a ação de registrar, socializar o seu conteúdo e refletir sobre ele faz com que o professor tenha clareza de que o conhecimento matemático é uma construção social mediada tão

importante como qualquer outro tipo de conhecimento adquirido ou a ser adquirido na escola e, ainda, que o saber fazer docente se dá não antes da prática, mas no diálogo com ela. Com base nos dados da pesquisa, acredita-se que o registro se revela como um instrumento eficaz para a reflexão sobre as ações educativas e torna-se precioso nesse diálogo com a prática, principalmente em relação à Matemática.

No que se refere à reflexão sobre a Matemática e seu processo ensino-aprendizagem, em síntese, o que se verifica nas falas e nos registros das professoras é a certeza de que ela pode ser desencadeada em diversos momentos e espaços educativos. Ela pode ocorrer na sala de aula, através da reflexão na ação, nos momentos de avaliação da aprendizagem dos alunos e na formação continuada.

Em relação à aprendizagem matemática, os dados revelaram que as concepções das professoras voltam-se para a dimensão da Matemática realista e aprendizagem significativa. Nessa perspectiva, considera-se a aprendizagem voltada para a construção e a utilização do conhecimento matemático – produto e processo de aprendizagem ganham evidência. A ação e reflexão do professor são dirigidas numa vertente de valorização do desenvolvimento real, individual e social de cada sujeito.

Os dados demonstraram, ainda, que a reflexão individual assume importância para o desenvolvimento da prática educativa e para o desenvolvimento da disciplina. No entanto, por se limitar à análise da prática e do desenvolvimento da aprendizagem matemática dos alunos, contribui muito pouco para elevar a ação do professor ao alcance de uma prática reflexiva capaz de transformar. Portanto, a reflexão limita-se a estratégias de ensino e à procura de alternativas didáticas e metodológicas para resolver situações-problema. As falas das professoras P1, P2 e P3 e os registros e depoimentos da professora P6 demonstram com clareza os limites dessa reflexão.

Os resultados encontrados demonstram também que a (re) elaboração de concepções só se verifica em um processo gerador de desequilíbrio da ação do professor, quando ele reflete sobre a importância da Matemática e sua aprendizagem para os alunos. Isso acontece no quadro de vivências pessoais intensas, com a participação nos processos formativos, diálogos com os docentes que ensinam a mesma disciplina – com o compartilhamento de saberes/conhecimentos e experiência –, na elaboração dos registros reflexivos sobre a prática e a aprendizagem dos alunos e, ainda, em um movimento que tenha a prática reflexiva crítica como estratégia para contribuir com essas mudanças.

Em síntese, constatou-se que a reflexão individual na e sobre a ação, pautada na perspectiva de resolver problemas da prática, por ser feita de forma isolada, e é de pequena valia para a (re)elaboração de concepções. O alcance destas só se realiza com o auxílio da reflexão coletiva, quando os professores passam a considerar que todos os aspectos de sua prática, inclusive os sociais, políticos e de aprendizagem, devem ser colocados na pauta de discussão na reflexão colegiada.

O caminho percorrido permitiu compreender certos aspectos que envolvem o processo desencadeador da prática reflexiva. Assim, espera-se que tanto os resultados obtidos com a análise das falas e dos registros das professoras quanto algumas características implementadas por esta pesquisa possam constituir-se como ferramentas para subsidiar reflexões e novas investigações sobre os processos que desencadeiam mudanças de concepções do professor sobre a Matemática e seu ensino, principalmente estudos sobre a importância da reflexão coletiva – que emerge nos momentos de formação continuada – como potencializadora de (re) elaboração de concepções sobre a Matemática e seu ensino.

Referencias

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Parâmetros curriculares Nacionais** – Matemática. Brasília: MEC, 1997.

ERNEST, P. **The philosophy of mathematics education.** Bristol: The Falmer Press. 1991.

FIORENTINI. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké.** Publicação do Círculo de estudo, memória e pesquisa em educação matemática da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Ano 3, n. 4, p. 1-37, nov. 1995.

GARCIA-MILÀ, M. O ensino e a aprendizagem das ciências físico-naturais: uma perspectiva psicológica. In: COLL, C; MARCHESE, A; PALÁCIO, J. e colaboradores. **Desenvolvimento psicológico e educação:** psicologia da educação escolar. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, v. 2, 2004. p. 355-369.

GIORDAN, André; VECCHI, Gerard de. **As origens do saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

HUTE, J.C. S.; BRAVO, J.A.F. Fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas para a construção do conhecimento matemático. In: _____. **O ensino da matemática**: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-105.

MAURI, T. O que faz com que os alunos aprendam os conteúdos escolares? In: COLL, C. (Org.). **O construtivismo na sala de aula**. 6. ed. São Paulo: Ática, 1999.

MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, C. (Org.). **O construtivismo na sala de aula**. 6. ed. São Paulo: Ática, 1999.

OLIVEIRA, M, K. **Vygotsky**: aprendizado de desenvolvimento – um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1997.

ORUNBIA, J.; ROCHERA, M. J.; BARBERÀ, E. O ensino e a aprendizagem da matemática: uma perspectiva psicológica. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALÁCIOS, J. e colaboradores. **Desenvolvimento psicológico e educação**: psicologia da educação escolar. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, v. 2, 2004. p. 327-341.

ORTON, A. **Didáctica de las matemáticas**: cuestiones, teoría y práctica em el aula. 4 ed. Madrid: Morata, 2003

PAIS, L, C. **Didática da matemática**: uma análise da influência francesa. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PIAGET, J. **Equilíbrio das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PONTE. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In: **Educação Matemática**. Temas de Investigação. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. p. 185-239.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

SKEMP, R. Relational understanding and instrumental understanding. **The Arithmetic Teacher**, v. 26, n. 3, p. 9-15, Nov. 1978.

THOMPSON, A. Teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In: D. Grouws. **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. N.Y.: Macmillan, 1992.

VILA, A.; CALLEJO, M, L. **Matemática para aprender a pensar: o papel das crenças na resolução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZABALZA, A. M. **Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional**. Porto Alegre: Artmed. 2004

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZEICHNER. **A formação reflexiva de professores: idéias e práticas**. Lisboa: Educa. 1993a.

_____. El maestro como profesional reflexivo. **Cuadernos de Pedagogía**, n. 220, p. 44-49, 1993b.

Applets para ensinar e aprender matemática

Eloi Feitosa¹

Rosemara Perpetua Lopes²

Introdução

Neste trabalho temos por objetivos conceituar tecnologias e identificar abordagens de seu uso; esclarecer o que são *applets* e apontar alguns que podem ser usados para ensinar matemática.

Entendemos que a relevância do assunto tratado está na busca por instrumentos ou “ferramentas” didáticas que promovam a aprendizagem matemática, tendo o professor como mediador do processo educativo, área que historicamente se destaca pelo baixo rendimento dos alunos. A relevância está também na possibilidade de as tecnologias auxiliarem a tornar o ensino mais coerente com as necessidades e os interesses do aluno que o professor tem em sala de aula nos dias atuais.

Esclarecendo melhor, fora da sala de aula, e até mesmo no interior desta, segundo Lopes (2014), o aluno que buscamos ensinar usa frequentemente tecnologias que moldam seu modo de agir e de pensar e é a partir dessa constituição cultural contemporânea que ele aprende. Assim, o ensino à moda antiga pressupõe um aluno cujas características não correspondem às do aluno da geração digital, conforme apontadas por Palfrey (2011), que não devem ser ignoradas, pois é a partir delas que ele aprende (OLIVEIRA, 2003). De outro modo, o professor pode preparar uma aula tendo em mente um aluno que não é aquele que está em sua sala de aula, reduzindo, assim, as chances de sua aprendizagem.

Ao discutir a integração de tecnologias à prática pedagógica, cabe a ressalva de que não estamos fazendo apologia às mesmas, apenas ressaltando o potencial que elas têm, apontado por estudiosos como Coll e Monereo (2010), Coll, Mauri e Onrubia (2010), Fagundes (2008), Valente (1999), entre outros, que pode ser usado para a aprendizagem em matemática.

1 Doutor em Físico-Química. Professor da Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (UNESP/IBILCE). E-mail: eloi@ibilce.unesp.br.

2 Doutora em Educação. Professora da Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí (UFG/REJ). E-mail: rosemalarlopes@ufg.br.



O tema é desenvolvido nas seções a seguir, começando pelo conceito de tecnologia, prosseguindo com possíveis modos de sua utilização, concluindo com indicação de algumas, especificamente *applets*, estrutura delimitada a partir dos objetivos almejados. Encerramos com considerações sobre o exposto.

Velhas e novas tecnologias

Ao tratar de tecnologia, inicialmente, convém conceituá-la. Com base em Kenski (1998, 2005), atribuímos ao termo o sentido de ferramenta criada pelo homem para facilitar a sua vida em sociedade. Polissêmica, a palavra “tecnologia” tanto pode representar conjunto de conhecimentos e princípios científicos voltados à busca de melhores formas de se viver, quanto medicamentos e demais produtos industrializados.

Para as pessoas, em geral, tecnologia significa algo novo, moderno, atual. Entretanto, de acordo com Kenski (2005), quando os pré-históricos utilizavam galhos, pedras e ossos como ferramentas, atribuindo a esses objetos finalidades que garantissem sobrevivência e melhor qualidade de vida, estavam produzindo e criando tecnologias. Assim, **são definidas como criações humanas que vão surgindo e se modificando com o tempo, em torno das quais os homens se organizam historicamente.**

Há velhas e novas tecnologias. O termo “velhas” indica pertencerem à determinada época. Nesse grupo se encontram giz e lousa, mimeógrafo, disquete, fita de vídeo cassete, entre outros, ainda hoje existentes, porém superadas, em termos de potencial, por outras mais recentes. As tecnologias mais atuais são as de base microeletrônica, computacional e de telecomunicações, chamadas Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC), nomenclatura verificada em Tedesco (2004). Na literatura educacional, o termo mais frequente é Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que abarca um conjunto amplo, das mais antigas às mais atuais, incluindo as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), das quais tratam Marinho e Lobato (2008) e Lopes (2014).

Das tecnologias analógicas às digitais, cabe destacar as inclusas no que denominamos “geração *touch*”, como *iPads*, *tablets* e celulares do tipo *iPhone* e *Smartphone*, além de leitores digitais de *e-books*. Há algumas décadas, carregar vários livros em um único e pequeno aparelho eletrônico era algo inimaginável. Hoje, é possível ler e folhear um *e-book* como se faz com um

livro de papel (impresso). Entramos aqui no universo das mídias, da qual destacamos a Internet, pelo seu potencial para a Educação, apontado, por exemplo, por Baranauskas et al (1999) e Coll e Monereo (2010).

De acordo com Patrício (2009), a Internet percorreu um caminho que vai da Web 1.0, dita “Ponto.com”, até a Web 4.0, chamada “Ubíqua”, passando pela Web 2.0, conhecida como “Social” e a Web 3.0, nomeada “Semântica”.

Quadro 1 – Internet ontem e hoje

	Denominação	Característica	Funcionalidade (o que possibilita)
Web 1.0	Ponto.com	Informação	Acesso aos produtos da rede
Web 2.0	Social	Autoria	Produzir conteúdos para a rede
Web 3.0	Semântica	Sentido	Maior fluidez e eficácia da informação na Web
Web 4.0	Ubíqua	Móvel	Comunicação instantânea em qualquer hora e lugar

Fonte: Elaborado pelo autor, fundamentado em Patrício (2009).

Em si mesmas, as tecnologias não são boas, nem más, elas são criadas pelo homem e é ele quem lhes confere valor. Esta perspectiva desmistifica a crença, ainda hoje presente em instituições de ensino, de que a máquina é algo ruim, que veio para substituir o homem. Sob a ótica da teoria vygotskyana, aqui abordada a partir de Oliveira (2003), tecnologia é tão somente um instrumento mediador da relação entre o homem e o meio.

Possíveis modos de uso das tecnologias no ensino

Conforme salienta Barreto (2002), a simples presença da tecnologia na escola não a torna “moderna”, diferente daquela que prima pela reprodução dos conteúdos de ensino. Para usar tecnologia, é preciso ter a tecnologia, mas esta condição básica é somente o ponto de partida.

Na Educação, diferentes tecnologias têm diferentes potenciais para a aprendizagem. Tomando como exemplo o giz e a lousa, estes têm potencial distinto do vinculado a softwares educacionais, menor, do ponto de vista dos recursos de que dispõem para facilitar a compreensão de um conceito.

Mas o potencial de um software pode ser mal aproveitado quando o professor usa, ele mesmo, a tecnologia, em aulas expositivas, mantendo o aluno na condição de ouvinte e observador passivo.

O papel atribuído a uma tecnologia em uma situação educativa é um indicador da abordagem pedagógica subjacente ao seu uso. Por exemplo, se esse papel é o de meio didático, a abordagem é instrucionista, se é o de ferramenta para a aprendizagem, é construcionista. Essas abordagens são apontadas por Valente (1993, 1999) e se caracterizam conforme segue.

Quadro 2 - Abordagens pedagógicas de uso da tecnologia

Abordagem instrucionista	Abordagem construcionista
O professor usa	Os alunos usam
Professor transmissor da informação	Professor facilitador da aprendizagem
Aluno passivo	Aluno ativo
Tecnologia como meio didático ou instrumento de avaliação	Tecnologia como ferramenta para a aprendizagem
Computador como máquina de ensinar	Computador como máquina a ser ensinada
Aprendizagem sobre computador	Aprendizagem pelo computador
Aprendizagem como memorização e reprodução do conteúdo de ensino	Aprendizagem como processo de construção do conhecimento pelo aluno
Aulas expositivas	Situações de resolução de problema

Fonte: LOPES (2013, p. 08)

Essas abordagens estão fundamentadas nos conceitos de paradigma instrucionista e paradigma construcionista de Papert. Referindo-se ao primeiro, o autor salienta que “nada poderia ser mais absurdo do que uma experiência na qual os computadores são colocados numa sala de aula onde nada mais é modificado” (1994, p. 133). Coerente com essa premissa, Valente (1993) afirma que o uso de tecnologia somente tem sentido na perspectiva da mudança pedagógica, que consiste em transformar uma educação centrada no ensino, na transmissão da informação, em uma educação em que o aluno possa realizar atividades por intermédio do computador e, assim, aprender.

A implantação da informática na educação na perspectiva da mudança pedagógica tem como pré-requisitos o observado no Quadro 3.

Quadro 3 – Pré-requisitos para a implantação da informática na educação na perspectiva da mudança pedagógica

Pré-requisito	Descrição
Envolvimento da comunidade escolar	A implantação da informática baseada na construção do conhecimento, não na memorização da informação, implica mudanças na escola que somente poderão ocorrer se houver o envolvimento de toda a comunidade escolar: alunos, professores, supervisores, diretores e pais.
Domínio do conteúdo de ensino pelo professor	Falta aos professores maior compreensão do conteúdo de ensino e essa dificuldade impede o desenvolvimento de atividades que integram o computador.
Professor parceiro, não executor	A possibilidade de sucesso está em considerar o professor não como executor, consumidor de materiais e programas escolhidos por seus idealizadores, mas como parceiro na concepção de todo o trabalho.

Fonte: Elaborado pelo autor, fundamentado em Valente (1999).

De acordo com Valente (1999), práticas pedagógicas inovadoras acontecem quando as instituições se propõem a repensar e a transformar a sua estrutura cristalizada em uma estrutura flexível, dinâmica e articulada.

Contrariamente ao que supõe o senso comum, a ideia de integração de tecnologias ao ensino não é nova. Na década de 1950, a ênfase era praticamente armazenar informação em uma determinada sequência e transmiti-la ao aprendiz, na tentativa de implementar a “máquina de ensinar” idealizada por Skinner, numa abordagem conhecida por Instrução Programada (SKINNER, 1972). Dessa época aos dias atuais, mudaram as tecnologias e a visão sobre o lugar que elas podem ocupar no processo de ensino e aprendizagem. Ainda assim, hoje é possível manter o ensino tradicional usando tecnologias, conforme verificado no Quadro 4, extraído de Lopes (2014).

Quadro 4 – Duas perspectivas sobre o papel do computador no processo educativo

Concepções sobre o papel do computador no ensino, segundo Canavarro (1993)	Papel que o computador pode ter na prática pedagógica, segundo Valente (1993)
O computador como elemento de animação	Meio didático
O computador como elemento de facilitação	
O computador como elemento que permite equacionar a realização de atividades dificilmente concretizáveis de outras formas	Ferramenta para a aprendizagem

Fonte: LOPES (2014, p. 64).

As tecnologias têm potencial para a educação, afirmam Coll e Monereo (2010), que apontam mais de um modo de utilizá-las, sistematizados a partir do elemento (aluno, ensino, professor e aprendizagem) que a ação pedagógica prioriza.

Quadro 5 – Modos de uso das tecnologias segundo Coll e Monereo (2010)

Foco	ALUNO	ENSINO	PROFESSOR	APRENDIZAGEM
	Centrada nos conhecimentos e atividade autônoma e autorregulada dos alunos	Centrada na apresentação, organização e exploração dos conteúdos da aprendizagem	Centrada na apresentação e transmissão de informação pelo professor ou especialista	Centrado na interação e comunicação entre os participantes, professor e alunos
Atividade	Atividades de investigação, experimentação etc.	Leituras, esquemas, simulações etc.	Apresentações, demonstrações, conferências, videoconferências etc.	Fóruns, chats, análise colaborativa de casos, resolução colaborativa de problemas, desenvolvimento de projetos em grupo etc.

Fonte: Elaborado pelo autor, fundamentado em Coll e Monereo (2010).

Os estudos apresentados até este momento mostram que a tecnologia pode ser utilizada de modos distintos. Ao exposto, acrescentam-se Coll, Mauri e Onrubia (2010) e sua compreensão do papel das tecnologias como ferramenta mediadora, perspectiva amparada em Vygotsky, e Fagundes (2008), que, ao tratar das tecnologias digitais no processo educativo, ressalta que elas não vêm para facilitar a vida do professor em sala de aula, mas para serem utilizadas pelo aluno em situações colaborativas.

Applets para ensinar e aprender matemática

Das tecnologias que podem ser usadas na educação, destacamos os applets, termo empregado para designar softwares com determinadas características. Apesar de limitados na perspectiva do quanto permitem ao aluno criar utilizando-os, são descomplicados para o professor e os mais comuns estão em sites como o Banco Internacional de Objetos Educacionais, critérios que nos levam a priorizá-los.

A compreensão do que é um applet passa pelo entendimento de que os softwares são classificados quanto à interação com o usuário, no caso, aluno ou professor, conforme verificado no Quadro 6, em que se encontram organizados dos menos para os mais interativos (de tutorial a software de programação).

Quadro 6 – Tipos de software educacional

Software	Principal característica
Tutorial	O usuário avança clicando na tecla ENTER ou assinalando a alternativa correta de um pergunta do tipo teste
Applet	Interação limitada
Simulação virtual	Inserir parâmetros e visualizar fenômenos
Jogo virtual	Interação variável
Modelagem	Editar objeto
Programação	Criar um programa; fornecer feedback

Fonte: Elaborado pelo autor, fundamentado em Valente (1999).

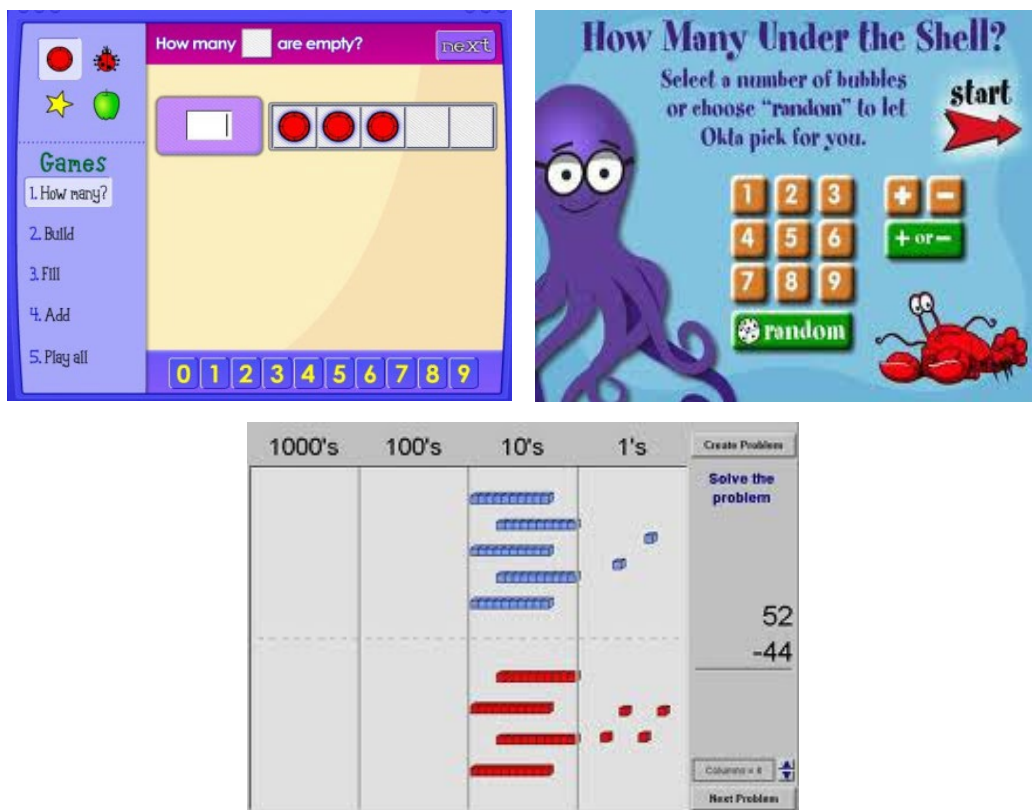
Saber identificar um software educacional não é o único conhecimento do qual deve dispor um professor que pretenda utilizar essa ferramenta. Sem pretender entrar na discussão sobre a necessidade de formação de professores para o uso de tecnologias, realizada por Lopes (2010, 2014), cumpre-nos, aqui, ressaltar que o uso crítico e autônomo de um software educacional não é algo trivial, mas complexo. Além de saber reconhecer o software, o professor precisa ter critérios para avaliá-lo, tais como os técnicos, estéticos e pedagógicos apontados por Hernandez (1998), sem esquecer a discussão de fundo sobre a integração da tecnologia à educação.

De outro modo, como adotar um software desconhecendo seu potencial para a aprendizagem? A escolha está relacionada aos objetivos da ação pedagógica, ao conteúdo de ensino, e leva em conta os elementos que compõem o contexto em que será inserido. Além disso, retomando Canavarro (1993), no ensino, a tecnologia tem que permitir fazer o que não se poderia sem ela, caso contrário não tem sentido empregá-la. Em outras palavras, ela deve fazer a diferença.

Apesar do desafio, a busca por novos modos de ensinar e alcançar a aprendizagem do aluno parece justificar o investimento. Não pressupomos que a tecnologia deva estar presente na escola porque permeia a sociedade fora dela, mas por dois fatores: primeiramente, por seu potencial para a aprendizagem e em segundo lugar, porque as velhas tecnologias parecem tornar enfadonha a aula para o aluno da geração digital. O aluno “multitarefa” de hoje aprende a partir dessa sua característica, não contemplada em aulas monótonas, com giz, lousa e livro didático impresso. Um exemplo clássico é o fato de muitos alunos hoje não copiarem o conteúdo da lousa, caprichosamente escrita pelo professor, mas fotografarem, com a opção de gravarem a aula em áudio. Esta situação remete a Valente (1999) e seu alerta quanto ao profissional obsoleto, cujo trabalho vai se tornando desnecessário.

Havendo conceituado tecnologias e caracterizado seus possíveis usos, apresentamos alguns applets que podem ser utilizados para ensinar matemática no Ensino Fundamental, sendo a Matemática aqui priorizada em função das dificuldades de aprendizagem e o Ensino Fundamental por sua importância na trajetória escolar do aluno.

Figura 1 – Applets para aprender matemática



Em termos de conteúdos curriculares, os applets acima permitem trabalhar números e operações matemáticas. Da esquerda para a direita, o primeiro, “How many are empty?”, tem quatro jogos (how many?, build, fill e add). A opção “play all” contém todos eles, em ordem aleatória, e deve ser escolhida quando o usuário souber jogar os anteriores. O segundo applet, “How many under the shell?”, desafia a descobrir quantas bolhas há embaixo da concha, envolvendo as operações de adição e subtração. Suas ferramentas permitem selecionar um número de bolhas ou escolher “aleatoriamente” (random), contando, neste caso, com o auxílio do polvo. O terceiro applet, “Base blocks addition”, semelhante ao material dourado, permite realizar as operações de adição e subtração e explorar a noção de valor posicional, em que o valor do número depende da posição que ele ocupa, a exemplo de 222, em que um mesmo número tem valores distintos.

Atualmente, a Web 2.0 coloca possibilidades como a WebQuest³, que veicula a ideia de aprender investigando, e pode conter esses e outros applets como parte de uma proposta metodológica mais ampla.

Considerações finais

O exposto vem ao encontro dos objetivos almejados neste texto, quais sejam, conceituar tecnologias, identificar abordagens de seu uso, esclarecer o que são applets e apontar alguns que podem ser usados para ensinar matemática.

Os pressupostos apresentados desmistificam crenças, as quais resgatamos e passamos a apontar. A tecnologia não é nova, é histórica; a cada época, novas vão surgindo e outras se tornam arcaicas, obsoletas. Na educação, a tecnologia não veio para substituir o homem, no caso, o professor, mas para ser usada como aliada no processo educativo. Do mesmo modo, não veio para facilitar a vida do professor, mas a aprendizagem. Em si mesma, a tecnologia não promove mudança no ensino, nem torna a escola moderna, mas ela é uma ferramenta que pode ser usada para esse fim. É possível manter o ensino tradicional usando tecnologia, quando o uso ocorre pela abordagem instrucionista. Não é fácil, nem simples, usar tecnologia, pois isso requer do professor variados conhecimentos, como capacidade de identificar um software e critérios para avaliá-lo.

Além de desmistificar, permite entrever possibilidades que não se esgotam nos applets ou softwares, mas se estendem para tecnologias da Web 2.0, esta última popular entre os alunos. A Web Social vem reconfigurando o cenário educacional, à medida que cria novos modos de interação entre professor e alunos. O professor que interage com os alunos pelo WhatsApp ou Facebook, por exemplo, é visto por esses últimos como “descolado”, aspecto positivo na perspectiva da relação professor-aluno, da qual trata Mizukami (1986).

Para concluir, ressaltamos que tecnologia não é recreação, por isso seu uso pedagógico requer competência, compreendida a partir de Lopes

3 Sobre WebQuest, conferir: ABAR, C. A. A. P.; BARBOSA, L. M. **WebQuest: um desafio para o professor!** São Paulo: Avercamp, 2008. Ver também: BARBA, C.; CAPELLA, S. (Org.). **Computadores em sala de aula: métodos e usos.** Porto Alegre: Penso, 2012.

(2014), dedicação e, acima de tudo, compromisso com a aprendizagem do aluno e sua formação para a vida na sociedade contemporânea.

Sem incorrer em uma visão romantizada sobre a implementação das tecnologias no ensino, dadas as dificuldades para esse fim, apontadas, por exemplo, por Lopes e Feitosa (2014), propomos aceitar o desafio de ensinar com tecnologia, não por modismo, mas pelos fins da ação educativa.

Referências

BARANAUSKAS, M. C. C. et al. Uma taxonomia para ambientes de aprendizado baseados no computador. In: VALENTE, J. A. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999. p. 49-87.

BARRETO, R. G. **Formação de professores, tecnologias e linguagens: mapeando velhos e novos (des)encontros**. São Paulo: Ed. Loyola, 2002.

CANAVARRO, A. P. **Concepções e práticas de professores de Matemática: três estudos de caso**. 1993. Tese (Mestrado em Educação) Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Lisboa (PT), 1993.

COLL, C.; MAURI, T.; ONRUBIA, J. A incorporação das tecnologias da informação e da comunicação na educação: do projeto técnico-pedagógico às práticas de uso. In: COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 67-93.

COLL, C.; MONEREO, C. Educação e aprendizagem no século XXI: novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades. In: COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 15-46.

FAGUNDES, L. C. Tecnologia e educação: a diferença entre inovar e sofisticar as práticas tradicionais. **Revista Fonte**, n. 8, p. 6-14, dez. 2008.

HERNÁNDEZ, V. K. **Analizando e avaliando os softwares educacionais**. São Paulo: Secretaria de Estado da Educação, 1998. p. 35-37.

KENSKI, V. M. As tecnologias invadem nosso cotidiano. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M (Org.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação/SEED, 2005, p. 92-94.

KENSKI, V. M. Novas tecnologias - o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. **Revista Brasileira de Educação**, n. 8, p. 58-71, mai./jun./jul./ago. 1998.

LOPES, R. P. **Concepções e práticas declaradas de ensino e aprendizagem com TDIC em cursos de Licenciatura em Matemática**. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2014.

LOPES, R. P. Ensino de Matemática com tecnologias digitais: questões colocadas por alunos de Licenciatura em Matemática. **SlideShare**, 2013. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/rosemaralopes/respostas-questoes-alunosmatibilceprofarosemara>. Acessado em: 07 ago. 2015.

LOPES, R. P.; FEITOSA, E. Integração de ferramenta da Web 2.0 às aulas de um curso de Licenciatura em Matemática: uma iniciativa de inovação no Ensino Superior. In: CONGRESSO NACIONAL DE PROFESSORES, 2, 2014, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, SP: UNESP/Pró-Reitoria de Graduação, 2014, p. 9555-9567.

LOPES, R. P. **Formação para uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nas licenciaturas das universidades estaduais paulistas**. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2010.

MARINHO, S. P.; LOBATO, W. Tecnologias digitais na educação: desafios para a pesquisa na pós-graduação em educação. In: COLÓQUIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 6, 2008, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: [s.n.], 2008, p. 1-9.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 2003.

PALFREY, J. **Nascidos na era digital**: entendendo a primeira geração de nativos digitais. Porto Alegre: Artmed, 2011.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PATRÍCIO, M. R. V. **Tecnologias Web 2.0 na formação inicial de professores**. 2009. Dissertação (Mestrado em Multimídia) – Universidade do Porto, Portugal, 2009.

SKINNER, B. F. **Tecnologia do ensino**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1972.

TEDESCO, J. C. (Org.). **Educação e novas tecnologias**. São Paulo: Cortez; Buenos Aires: Instituto Internacional de Planejamento de la Educación; Brasília: UNESCO, 2004.

VALENTE, J. A. (Org.). **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas: UNICAMP, 1993.

_____. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP, 1999.

Alfabetização matemática e tecnologias digitais

Rosemara Perpetua Lopes¹

Eloi Feitosa²

Introdução

Neste trabalho discutimos o ensino de Matemática nos primeiros anos escolares, com foco no período de alfabetização, na perspectiva da integração de tecnologias que possam contribuir para a aprendizagem dos alunos, de maneira que esses não mais sejam excluídos precocemente dessa área de conhecimento. Em sala de aula, a matemática perde o sentido, tornando-se inacessível e enigmática ao aluno, quando o professor privilegia apenas o ensino de procedimentos.

A prioridade conferida ao período da alfabetização se deve à compreensão de ser decisivo na trajetória escolar do aluno, podendo aproximá-lo ou afastá-lo da matemática, o que obviamente pode ter início já na Educação Infantil. Em outras palavras, as primeiras vivências da criança nessa área são significativas, quando se considera que o conhecimento é cumulativo, isto é, o conteúdo aprendido hoje tende a ser pré-requisito para a aprendizagem de outro amanhã. Exemplo disso são as frações, que dificilmente são aprendidas sem que o aluno saiba as operações (adição, subtração, multiplicação e divisão).

Etimologicamente, alfabetização significa “ato ou efeito, modo ou processo de alfabetizar; o tempo desse processo” (FERREIRA, 2005, p. 109). Sob nossa perspectiva, assume o sentido de processo de ensino que ocorre em determinado período escolar, no qual se aprende não somente a decodificar signos, mas a interpretá-los, crucial para a compreensão da linguagem convencionalmente aceita pela Matemática.

Ao inserir no universo da alfabetização matemática as tecnologias, consideramos não somente o aluno imerso no que Pimenta (1999) chama

1 Doutora em Educação. Professora da Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí (UFG/REJ). E-mail: rosemalaralopes@ufg.br.

2 Doutor em Físico-Química. Professor da Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (UNESP/IBILCE). E-mail: eloi@ibilce.unesp.br.



de “sociedade midiática”, mas também o potencial desses recursos para a aprendizagem, apontado, por exemplo, por Fagundes (2008). Pressupomos que da convergência entre ambas possam surgir novos modos de ensinar matemática a crianças dos anos iniciais do período de escolarização.

Nosso objetivo neste texto é apresentar elementos que permitam pensar as tecnologias digitais como aliadas no processo de alfabetização matemática. Ao final do mesmo, buscaremos responder à seguinte questão: a tecnologia tem contribuições para o processo de ensino e aprendizagem de matemática nos anos de alfabetização?

A relevância do tema está na busca por mecanismos que permitam mudar o quadro apontado por Gómez-Granell (2006). Segundo suas palavras, “a matemática, um dos conhecimentos mais valorizados e necessários nas sociedades modernas altamente tecnologizadas é, ao mesmo tempo, um dos mais inacessíveis para a maioria da população” (2006, p. 258).

Para desenvolvê-lo, do ponto de vista metodológico, recorreremos à discussão em quatro eixos dialógicos, cada qual fundamentado na literatura pertinente. No primeiro, conceituamos a matemática e sua linguagem; no segundo, focalizamos aprendizagem e dificuldades de aprendizagem nessa área; no terceiro, priorizamos o ensino desse conteúdo nos primeiros anos; no quarto e último, inserimos nesse universo as tecnologias.

A esta introdução seguem-se os eixos supracitados e considerações finais sobre o exposto, com retomada do objetivo e da questão acima enunciada.

A matemática e sua linguagem

A matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o universo.
Galileu Galilei

Ao tratar da prática do professor que ensina matemática, cumpre considerar como ela é vista por esse profissional. Para a maioria dos alunos, é chata e difícil. Contudo, essa forma de ver a matemática não é inata, isto é, não vem desde o nascimento, mas foi construída socialmente. Para isso contribui fortemente a escola, que insiste em conferir aos conteúdos dessa área um tratamento baseado somente em exercícios como o “Arme e efetue”. Nesse contexto, aos olhos do aluno, a matemática se transforma, tornando-se sem sentido e dissociada de tudo que existe fora da escola.

Da Educação Básica ao Ensino Superior, essa realidade se mantém. No curso de Pedagogia, que forma o professor para atuar na Educação

Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, a matemática é estranha, não é familiar. Pouco compreendida, é evitada, temida. Deparamo-nos, assim, com a seguinte situação: de um lado, a importância do tratamento conferido à matemática na Educação Infantil e nos primeiros anos escolares, período compreendido como base no processo de construção do conhecimento nessa área; de outro, a precária formação do professor que irá alfabetizar em matemática. Essa constatação não é nova, conforme evidenciam os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – (BRASIL, 1997):

Parte dos problemas referentes ao ensino de Matemática está relacionada ao processo de formação do magistério, tanto em relação à formação inicial como à formação continuada. Decorrentes dos problemas da formação de professores, as práticas na sala de aula tomam por base os livros didáticos, que, infelizmente, são muitas vezes de qualidade insatisfatória. A implantação de propostas inovadoras, por sua vez, esbarra na falta de uma formação profissional qualificada, na existência de concepções pedagógicas inadequadas e, ainda, nas restrições ligadas às condições de trabalho. (BRASIL, 1997, p. 22).

No currículo do curso de Pedagogia, a carga horária dedicada a formar o professor para ensinar Matemática é restrita. Ora, se, na escola básica, os conhecimentos priorizados pelas avaliações em larga escala são Língua Portuguesa e Matemática, por que essa relevância não se reflete na formação inicial do professor que irá ensinar esses conteúdos? Não se pretende aqui responder a esta questão, apenas problematizar, colocando em evidência a complexidade do assunto e a nuance com a qual nos deparamos quando discutimos a matemática nos anos de alfabetização escolar.

No bojo dessas contradições o aluno constrói sua concepção sobre a matemática. Para Gómez-Granell,

a matemática constitui uma maneira determinada e específica de interpretar, de observar a realidade, que usa uma linguagem específica, diferente das linguagens naturais e cuja aquisição não pressupõe a mera tradução para a linguagem natural (2006, p. 282).

A autora pressupõe a existência de duas linguagens: a natural, usada pelo aluno em seu cotidiano, e a formal, convencionalmente aceita pela Matemática. Diferenciando uma da outra, considera que,

na linguagem natural, o sentido das palavras é muito vago e impreciso; termos como comprido, estreito, largo, pequeno, grande, muito, etc., que fazem parte da linguagem natural para expressar magnitudes, não se aplicam numa linguagem formalizada (GÓMEZ-GRANELL, 2006, p. 260).

A falta de domínio da linguagem matemática dificulta a aprendizagem. O aluno se depara com símbolos e fórmulas cujo significado desconhece; desse modo, não tem acesso ao conceito matemático. Recorrendo à Linguística, assim como a palavra é a “base material” de um conceito, em Matemática, os números, os símbolos, as fórmulas o são. A noção de “signo linguístico” (SAUSSURE, 1971), composto por forma e conteúdo, permite compreender a dificuldade do aluno em “ler” e, a partir disso, compreender a matemática, saber o que está escrito.

Ocultada em uma linguagem não decifrada, para o aluno, a matemática vai se perdendo, assumindo contornos de disciplina complicada que as crianças menos gostam (LERNER, 1995).

A matemática que (não) se aprende na escola

Na perspectiva de Gómez-Granell, aprender matemática significa “aprender a observar a realidade matematicamente, entrar na lógica do pensamento e da linguagem matemática, usando as formas e os significados que lhe são próprios” (2006, p. 282).

Confirmando essa perspectiva, os PCN destacam:

[...] é importante que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (BRASIL, 1997, p. 25).

Para ambos, aprender matemática é mais do que apenas reproduzir procedimentos. Do mesmo modo, somar, subtrair, multiplicar, dividir, não basta, é preciso identificar a operação a realizar em cada situação-problema. No Brasil, avaliações como a Provinha Brasil e a Prova Brasil³ mostram que a aprendizagem nesses moldes está por ser alcançada.

Sem pretender discutir as questões aí envolvidas, voltamos o foco à dimensão cognitiva da aprendizagem. De acordo com Lerner (1995), no processo de aprender matemática, é preciso considerar as representações não-convencionais do aluno, verificadas, por exemplo, em uma situação em que representa quantidade não com números (linguagem convencionalmente aceita), mas desenhando objetos. Neste caso, a ideia de quantidade existe, falta o domínio da linguagem matemática para representá-la.

Fora da escola, em casa, no supermercado, na rua etc., o aluno vive a matemática, mas sozinho não relaciona o conteúdo ensinado em sala de aula às situações que vivencia fora dela, cabendo ao professor mediar esse processo. Entram aqui as causas que, segundo Teixeira (2004), podem explicar as dificuldades de aprendizagem nessa área: a natureza do conhecimento matemático, a metodologia adotada pelo professor e os processos cognitivos do aluno.

Com relação à primeira, é comum ouvir que a matemática é abstrata demais, por isso não é compreendida. Na tentativa de desmistificar essa crença, Gómez-Granell (2006) chama a atenção para a diferença entre “abstrato” e “incompreensível” e considera

[...] a matemática tem um caráter de abstração muito maior que qualquer outro conteúdo. Embora existam numerosos conceitos abstratos em qualquer ciência, a diferença é que os conceitos e teoremas matemáticos não se definem por indução, mas por dedução. Isto é, o teorema de Pitágoras, por exemplo, não é verdadeiro por se aplicar a uma série de casos, mas por poder ser demonstrado mediante um método lógico-dedutivo de validação interna (GÓMEZ-GRANELL, 2006, p. 259).

3 Informações sobre essas avaliações em larga escala podem ser obtidas no *site* do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e no Portal do Ministério de Educação e Cultura (MEC).

Esclarece a autora que todo conceito é abstrato, simplesmente por ser um conceito, portanto conceitos abstratos não são exclusivos da Matemática; ocorre que, nessa área, o grau de abstração é maior. Neste caso, recorrendo à teoria ausubeliana (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980), para promover uma aprendizagem significativa, seria necessário dispor de materiais pedagógicos que permitissem criar situações em que conceitos mais amplos e gerais, ditos “subsunçores”, ancorassem os novos conceitos. A teoria piagetiana (FLAVELL, 1996), por sua vez, permite compreender o estágio de desenvolvimento cognitivo em que se encontra o aluno em fase de alfabetização. Ambas geram implicações sobre as escolhas metodológicas do professor, à medida que compreende como o aluno aprende e do que necessita para isso em determinada faixa etária.

Ainda tratando da natureza do conhecimento matemático, os PCN em Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental esclarecem:

O conhecimento matemático é fruto de um processo de que fazem parte a imaginação, os contra-exemplos, as conjecturas, as críticas, os erros e os acertos. Mas ele é apresentado de forma descontextualizada, atemporal e geral, porque é preocupação do matemático comunicar resultados e não o processo pelo qual os produziu. (BRASIL, 1997, p. 24).

O fragmento supracitado leva a retomar as palavras de Gómez-Granell (2006) de que a matemática pode ser difícil, dadas as características que lhe são próprias, mas não é incompreensível. Contrariamente ao que supõe o senso comum, aprender matemática não é para poucos.

A segunda causa da não aprendizagem matemática apontada por Teixeira (2004) é a escolha metodológica do professor diretamente relacionada aos objetivos do ensino. Na perspectiva de Gómez-Granell (2006), duas tendências prevalecem nesse campo: a sintática, baseada na aplicação de regras, que privilegia somente o ensino de procedimentos, e a semântica, voltada à compreensão do conteúdo. Analisando-as, considera que é preciso aliar o conceitual (semântica) ao simbólico (sintática), evitando reducionismos. No que concerne à sintática,

vários trabalhos demonstram que boa parte dos erros que os alunos cometem deve-se ao fato de terem aprendido a manipular símbolos de acordo com determinadas regras, sem se deterem no significado dos mesmos” (GÓMEZ-GRANELL, 2006, p. 265).

Por outro lado, a semântica tem incorrido num grave erro ao

acreditar que, como se pode resolver muitas operações e problemas mediante procedimentos intuitivos, ou não é necessário ensinar os procedimentos formais ou então se pode passar de uns procedimentos a outros de forma automática (GÓMEZ-GRANELL, 2006, p. 274).

A terceira causa da não aprendizagem em matemática é o aluno e seus processos cognitivos. Conforme dito acima, do ponto de vista das teorias cognitivistas (ausubeliana e piagetiana), para ensinar, é preciso incluir no processo aquele que aprende, tornando-o ativo. Essa premissa vem ao encontro dos pressupostos de Lerner (1995) sobre as representações não-convencionais do aluno e suas estratégias de aprendizagem. Entende a autora que, em Matemática, o “erro” deve ser visto como “pista” de como o aluno está pensando e se relacionando com o conhecimento matemático, indício de que se encontra em determinado ponto do processo de apreensão desse conteúdo. Assim concebido, o erro indica não o que o aluno não sabe, mas o que ele sabe, permitindo a compreensão do que lhe falta aprender.

As causas das dificuldades de aprendizagem em matemática apontadas por Teixeira (2004) não são interdependentes, mas inter-relacionadas, de maneira que a natureza do conhecimento matemático mantém estreita relação com as escolhas metodológicas do professor e essas, por sua vez, com as especificidades do aluno que busca ensinar.

Retomando os PCN,

é fundamental não subestimar a capacidade dos alunos, reconhecendo que resolvem problemas, mesmo que razoavelmente complexos, lançando mão de seus conhecimentos sobre o assunto e buscando estabelecer relações entre o já conhecido e o novo (BRASIL, 1997, p. 29).

Ao encontro desse pressuposto vem a afirmação de Quaranta, Tarasow e Wolman (2006, p. 100) de que “os conhecimentos das crianças sobre o sistema de numeração são construídos antes de seu ingresso na primeira série, uma vez que a numeração escrita é um objeto social, e não somente escolar”. Referindo-se aos erros acima mencionados, as autoras compreendem que “não denotam falta de conhecimento, mas um estado

particular do conhecimento, no caminho para a apropriação progressiva do sistema de numeração” (QUARANTA; TARASOW; WOLMAN, 2006, p. 101). Assim como Lerner (1995), esses autores entendem que, no processo de aprender matemática, as escritas e interpretações não-convencionais, ditas “errôneas”, por parte das crianças são guiadas por hipóteses.

Ensinar matemática nos primeiros anos escolares

Na literatura, parece haver consenso de que a compreensão do conteúdo matemático pelo aluno é pré-requisito para a aprendizagem. Se isto se confirma, cabe ao professor orientar sua prática nessa direção. De acordo com Panizza (2006), na Educação Infantil e nos primeiros anos do Ensino Fundamental, a matemática deve ter sentido ao aluno. Ao encontro dessa premissa vêm os dizeres de Lerner.

A exercitação contínua em contas descontextualizadas não é o meio mais adequado para garantir que as crianças possam julgar a correção dos resultados que obtêm, assim como repetir de memória afirmações referentes à reversibilidade das operações ou comprovar mecanicamente as contas sem saber em que se está aplicando essa propriedade não garantirá sua utilização operacional naquelas situações onde forem requeridas (1995, p. 116).

Referindo-se ao valor posicional do número, a autora reafirma sua opinião, afirmando que não é ensinando a repetir definições e a aplicar mecanismos não compreendidos que auxiliaremos as crianças a entender o funcionamento do sistema de numeração decimal. Nessa direção, segue a sugestão de Moreno (2006, p. 59): “é preciso propor aos alunos situações didáticas nas quais os números apareçam como ferramentas de resolução, isto é, que seja necessário usar os números em todos os contextos possíveis”.

Salienta Gómez-Granell (2006, p. 282) que “o objetivo e a finalidade do ensino da matemática devem ser que os alunos dominem e usem significativamente sua linguagem e os usos específicos da mesma”. Retomando os PCN, destacamos o que segue:

[...] um conhecimento só é pleno se for mobilizado em situações diferentes daquelas que serviram para lhe dar origem. Para que sejam transferíveis a novas

situações e generalizados, os conhecimentos devem ser descontextualizados, para serem contextualizados novamente em outras situações. Mesmo no ensino fundamental, espera-se que o conhecimento aprendido não fique indissolavelmente vinculado a um contexto concreto e único, mas que possa ser generalizado, transferido a outros contextos. (BRASIL, 1997, p. 30).

Ainda segundo os Parâmetros, há consenso acerca de que

não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática (BRASIL, 1997, p. 32).

Os pressupostos supracitados parecem convergir no que diz respeito à superação de um ensino “usual”, assim denominado por Quaranta, Tarasow e Wolman (2006), ou “clássico”, nomenclatura atribuída por Moreno para indicar o ensino tradicional, que prima pela reprodução sem compreensão de conhecimentos. Nas palavras da autora (2006, p. 44):

primeiro se ensinam as noções, para que depois sejam aplicadas; isto é, considera-se que as crianças somente podem resolver problemas se previamente o professor lhes ensinou os procedimentos canônicos, como a escrita convencional dos números, as contas, etc.

No bojo desse ensino, “o conhecimento matemático é apresentado às crianças como o oposto do que realmente é. É preciso mudar esse quadro e devolver à matemática o direito de apresentar-se” (LERNER, 1995, p. 190).

Discutindo a resolução de problemas nos anos de alfabetização, Moreno (2006, p. 53) salienta que:

No ensino tradicional, depois da resolução do problema, o aluno tem acesso à correção individual por parte do professor. O aluno resolve e depois do tempo necessário para que o professor corrija recebe uma avaliação de seu trabalho com conceitos que podem variar entre ‘muito bom’, ‘regular’ e ‘refazer’ etc. No entanto, que informação a correção dá ao aluno em relação à sua resolução?

Qualquer que seja o conteúdo matemático – sistema de numeração, resolução de problemas ou outro – o traço comum nos estudos acima citados parece ser a crítica a um ensino que não promove aprendizagem, dados os fins e os meios que privilegia. Se, conforme pressupõe Teixeira (2004), “ensinar matemática é fazer ao aluno um convite à abstração”, esse convite não tem sido feito ou tem se perdido nas escolhas metodológicas do professor.

Não pretendemos aqui de atribuir ao professor toda a responsabilidade pelo mau desempenho do aluno nessa área do conhecimento, pois, como visto, mais de uma pode ser a causa das dificuldades de aprendizagem nesse campo (TEIXEIRA, 2004). A análise crítica tem o objetivo de encontrar caminhos, meios, possibilidades de enfim tornar a matemática acessível a um número maior de crianças, de alunos, maximizando e diversificando suas escolhas profissionais na vida adulta. A jornada é longa e é preciso não perder o foco. A sugestão é que esse foco se mantenha no aluno e que a partir dele o professor oriente seu ensino.

E por falar em ensino, tornam-se oportunas aqui as palavras de Brousseau (1996, p. 54):

A didática não consiste em oferecer um modelo para o ensino, mas sim em produzir um âmbito de questões que permita colocar à prova qualquer situação de ensino, corrigir e melhorar as que forem produzidas, formular perguntas a respeito dos acontecimentos.

Tecnologias para alfabetizar em matemática

Como visto, o desafio de ensinar matemática é grande ao professor egresso do curso de Pedagogia. Contudo, na sociedade contemporânea, os mesmos alunos que evitam a matemática anseiam pela tecnologia. Talvez essa última permita aproximá-los da primeira, dependendo do modo como for utilizada.

A palavra “tecnologia” é polissêmica; tratamos aqui da digital, que tem o computador e a Internet como principais instrumentos, segundo Marinho e Lobato (2008), atribuindo-lhe o sentido de ferramenta criada pelo homem para facilitar a sua vida em sociedade. Há velhas e novas tecnologias: velhas no sentido de terem surgido em uma época passada, a exemplo do giz e da lousa, ainda hoje presentes e utilizados em sala de aula.

Trazendo esse assunto para a Educação, a pergunta que pode surgir é: por que ensinar com tecnologias? Uma resposta possível é pelo potencial que elas têm para a educação, o qual pode maximizar as chances de aprendizagem. Em Matemática, isto é significativo, dadas as dificuldades dos alunos em aprender e dos professores em ensinar esse conteúdo, especialmente os que lecionam nos primeiros anos do Fundamental.

Convém esclarecer que, ao propor integrar tecnologias ao ensino de matemática, não fazemos apologia a elas, tampouco as consideramos “remédio para todos os males” da Educação brasileira. Partindo do pressuposto de que, em si mesmas, não são boas, nem más, seu valor é conferido por quem as utiliza, centramos nossa atenção no potencial que carregam para a aprendizagem matemática. Esse potencial necessita do professor para tornar-se realidade e efetivamente contribuir em sala de aula.

A tecnologia pode ser usada para “fazer mais do mesmo”, sem mudar nada nas aulas de matemática. Esse uso é chamado instrucionista por Valente (1999), caso em que se tem a subutilização do potencial da tecnologia e a manutenção do ensino tradicional. Quando a tecnologia é usada sob a abordagem instrucionista, o aluno que antes era passivo continuará exercendo esse mesmo papel nas aulas de matemática. De outro modo, o uso pode ocorrer pela abordagem construcionista, que prevê a construção do conhecimento pelo aluno, conforme pressupõe Lopes (2014).

Obviamente, a integração de tecnologias à prática pedagógica não é algo simples; como relatam Lopes e Feitosa (2014), demanda, no mínimo, considerar as condições materiais existentes e os conhecimentos dos quais dispõe o professor para esse fim. Além desses, alguns empecilhos relatados por Feitosa e Lopes (2014) são falta de apoio da gestão, cultura institucional e concepções da comunidade escolar; este último é apontado por Valente (1993) como um dos mais desafiadores. Sem apoio institucional, o professor que usa tecnologia e, ao fazê-lo, ousa sair da “zona de conforto” e entrar na “zona de risco”, assim conceituadas por Penteado (2000), pode perder a motivação e retroceder, sentindo-se “vencido pelo cansaço” após várias tentativas frustradas. Por esse motivo, aos empecilhos indicados acrescentamos a falta de valorização de iniciativas de integração de tecnologias ao ensino.

Para ensinar matemática nos anos de alfabetização, das tecnologias possíveis, destacamos *softwares* educacionais, dos quais tratam Lopes, Feitosa e Taino (2012). Fundamentados em Bairral (2009), consideramos que o sistema de ensino brasileiro ainda está pautado na fala do professor e no

livro didático (mídia escrita). Em seu interior, timidamente são utilizados vídeos, calculadoras, *softwares* e demais ferramentas da Internet. Esse quadro parece se contrapor aos emergentes modos de pensar e de agir dos alunos, levando aos questionamentos: que aluno? Para que escola? Afinal, a escola atende atualmente crianças imersas em uma cultura fortemente marcada pela presença de tecnologias que eliminam fronteiras de tempo e de espaço. Enquanto seres sociais, essas crianças não se despojam da cultura que as constitui ao estarem em uma sala de aula e é a partir dessa constituição que aprendem (OLIVEIRA, 2003). Compõem esse quadro dois outros elementos: o professor hoje dispõe de ferramentas didáticas (tecnologias) que antes não existiam; as dificuldades do aluno em aprender matemática justificam a busca por meios alternativos de ensino.

No caso dos *softwares*, o professor pode utilizar os já existentes e disponíveis gratuitamente na Internet, em sítios como *BBC Schools*⁴, Banco Internacional de Objetos Educacionais⁵, Rede Interativa Virtual de Educação⁶, entre outros. Necessitará ter critérios de avaliação para a seleção em termos qualitativos e estar seguro quanto à abordagem pedagógica que adotará para utilizá-los na aula. Outras opções são os *softwares* de programação Super Logo⁷ e *Scratch*⁸. Um estudo sobre a utilização desse último por professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental está disponível no Portal Domínio Público⁹, desenvolvido por Oliveira (2009).

Nos anos de alfabetização, o professor pode ainda utilizar programas como o *Paint*, que não são específicos para a matemática, mas permitem à criança criar e colorir formas e objetos e assim evidenciar hipóteses, ao invés de recorrer somente ao desenho no papel. Esta opção é inviável em escolas que não dispõem de ao menos um computador em bom estado de funcionamento para uso pedagógico.

4 *BBC Schools*. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/schools/websites/4_11/>. Acesso em: 08 jul. 2015.

5 Banco Internacional de Objetos Educacionais. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>>. Acesso em: 08 jul. 2015.

6 RIVED. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/>>. Acesso em: 08 jul. 2015.

7 Super Logo. Disponível para *download* em: <<http://www.nied.unicamp.br/?q=programas>>. Acesso em: 08 jul. 2015.

8 *Scratch*. Disponível para *download* em: <https://scratch.mit.edu/scratch_1.4/>. Acesso em: 08 jul. 2015.

9 Portal Domínio Público disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/>>. Acesso em: 08 jul. 2015.

Outra tecnologia que pode ser integrada ao ensino nos dois primeiros anos, até mesmo antes, na Educação Infantil, é o *tablet*, segundo Lacerda. Referindo-se às Novas Tecnologias de Informação, Comunicação e Expressão (NTICE), o autor salienta que

a escola tem um papel crucial nos processos de inclusão digital dos cidadãos, desenvolvendo junto a todos as competências, habilidades e conhecimentos necessários para o uso irrestrito, responsável, mobilizador e autonomista das NTICE (LACERDA, 2012, p. 12).

Mais do que inclusão digital, a proposta aqui é que o uso da tecnologia nas aulas dos primeiros anos escolares possa aproximar o aluno da matemática, permitindo apropriação dos conhecimentos dessa área.

Considerações finais

O objetivo almejado neste texto é apresentar elementos que permitam pensar as tecnologias digitais como aliadas no processo de alfabetização matemática, os quais se verificam nas seções em que o tema é desenvolvido: a primeira prioriza a matemática e sua linguagem; a segunda, a aprendizagem dos conteúdos matemáticos; a terceira, o ensino desses conteúdos nos primeiros anos escolares e a quarta e última, a integração de tecnologias a esse processo. A discussão desenvolvida coloca em evidência a especificidade do ensino nessa área do conhecimento, com destaque para a formação necessária ao professor que ensina matemática nos anos de alfabetização, as possíveis causas das dificuldades dos alunos, o tratamento conferido a eles no processo de aprendizagem e sua relação com abordagens de ensino distintas.

Dos elementos apresentados, destacamos a busca por tornar a matemática acessível a um maior número de alunos por meio de uma prática pedagógica diferenciada. Neste ponto, retomamos a questão inicialmente colocada, a saber: a tecnologia tem contribuições para o processo de ensino e aprendizagem de matemática nos anos de alfabetização? O exposto autoriza a responder que a tecnologia tem potencial para promover a aprendizagem matemática, mas esse potencial pode não passar de possibilidade sem a mediação do professor ou ser mal aproveitado (subutilizado) dentro de uma abordagem pedagógica instrucionista.

Concluindo, se ensinar matemática não é uma tarefa fácil, alfabetizar em matemática usando tecnologias muito menos, pois requerer conhecimentos que vão além de saber como ensinar matemática a crianças de determinada faixa etária, sendo preciso conhecer tanto a tecnologia quanto os modos de utilizá-la pedagogicamente em circunstâncias específicas. Além disso, irá esbarrar no estranhamento da comunidade escolar a uma prática distinta da vigente e cristalizada nas instituições públicas de ensino. Quanto ao aluno, embora tenha gosto pela tecnologia, ele a vê como entretenimento, portanto poderá encarar como “antiaula” aquela que não tenha os traços da tradicional que conhece.

Apesar disso, o potencial da tecnologia para a educação existe e vem ao encontro da necessidade de promover aprendizagem em matemática. Por si só, esse argumento parece justificar o investimento. Afinal, de que vale ensino sem aprendizagem?

Referências

- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BAIRRAL, M. A. **Tecnologias da informação e comunicação na formação e educação matemática**. Rio de Janeiro: Ed. da UFRRJ, 2009.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BROUSSEAU, G. Os diferentes papéis do professor. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Org.). **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 48-72.
- SAUSSURE, F. **Curso de linguística geral**. 3. ed. São Paulo: Cultrix, 1971.
- FAGUNDES, L. C. Tecnologia e educação: a diferença entre inovar e sofisticar as práticas tradicionais. **Revista Fonte**, n. 8, p. 6-14, dez. 2008.
- FEITOSA, E.; LOPES, R. P. Tecnologias digitais e sua integração em escolas públicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 17, 2014, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, CE: Universidade Estadual do Ceará, 2014, p. 1-5.
- FERREIRA, A. B. H. **Miniaurélio: o dicionário da língua portuguesa**. 6. ed. Curitiba: Positivo, 2005.

FLAVELL, J. H. **A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget**. 5. ed. São Paulo: Ed. Pioneira, 1996.

GÓMEZ-GRANELL, C. A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, A.; TOLCHINSKY, L. **Além da alfabetização: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática**. 4. ed. 8. impr. São Paulo: Ed. Ática, 2006. p. 257-282.

LERNER, D. **A matemática na escola: aqui e agora**. Porto Alegre: Artmed, 1995.

LOPES, R. P. **Concepções e práticas declaradas de ensino e aprendizagem com TDIC em cursos de Licenciatura em Matemática**. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2014.

LOPES, R. P.; FEITOSA, E. O desafio de ensinar Matemática nos primeiros anos escolares com novas tecnologias e a formação do professor alfabetizador. In: CONGRESSO NACIONAL DE PROFESSORES, 2, 2014, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, SP: UNESP/Pró-Reitoria de Graduação, 2014. p. 6599-6610.

LOPES, R. P.; FEITOSA, E. TAINO, D. V. M. Material didático para ensinar Matemática com tecnologias nos primeiros anos escolares. ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2012, São José do Rio Preto. **Anais...** São José do Rio Preto, SP: SBEM, 2012. p.1-8.

MARINHO, S. P.; LOBATO, W. Tecnologias digitais na educação: desafios para a pesquisa na pós-graduação em educação. In: COLÓQUIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 6, 2008, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: [s.n.], 2008. p. 1-9.

MORENO, B. R. O ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1ª série. In: PANIZZA, M. et al. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análise e propostas**. Porto Alegre: Artmed, 2006, p. 43-76.

OLIVEIRA, E. C. L. **O uso do software Scratch no ensino fundamental: possibilidades de incorporação curricular segundo professoras dos anos iniciais**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 2003.

PENTEADO, M. Possibilidades para a formação de professores de Matemática. In: PENTEADO, M; BORBA, M. C. (Org.). **A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão**. São Paulo: Olho d'Água, 2000, p. 23-34.

PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.

QUARANTA, M. E.; TARASOW, P.; WOLMAN, S. Abordagens parciais à complexidade do sistema de numeração: progressos de um estudo sobre as interpretações numéricas. In: PANIZZA, M. et al. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análise e propostas**. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 95-109.

SANTOS, G. L. **Tablets, laptops, computadores e crianças pequenas: novas linguagens, velhas situações na educação infantil**. Brasília: Líber Livros, 2012.

TEIXEIRA, L. R. M. Dificuldades e erros na aprendizagem da Matemática. In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2004. p. 1-14.

VALENTE, J. A. (Org.). **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas: UNICAMP, 1993.

_____. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP, 1999.

Livro didático de matemática: concepções epistemológicas, importância e utilização em sala de aula na educação básica

Gladys Denise Wielewski¹

Sergio Antonio Wielewski²

Introdução

O livro didático tem ao longo dos anos se constituído como um dos materiais didáticos de apoio de professores na atuação em sala de aula. E, nos últimos anos, tem merecido maior atenção, inclusive recebendo recursos financeiros por meio do Programa Nacional do Livro Didático, em prol de melhoria na qualidade destes para serem distribuídos nas escolas públicas do Brasil.

No decorrer dos anos, os livros didáticos foram sendo modificados, como consequência do modo de se considerar a relação professor – aluno – saber matemático. Nesta relação, o livro didático é tido como difusor do saber matemático. Ele pode representar os movimentos educacionais de diferentes períodos de nossa história.

Atualmente, existem diversas possibilidades para o professor fazer opção para utilizar por um período de 3 anos uma coleção de livro didático. Cabe ao grupo de professores a escolha pela coleção que deseja ter em sala de aula para o desenvolvimento do conhecimento escolar.

Os autores de livros didáticos, geralmente, tentam acompanhar as discussões que são desenvolvidas pelos pesquisadores, professores de matemática, muitas vezes organizados em associações, ou discussões viabilizadas em eventos científicos, ou ainda, discussões disponibilizadas por meio de propostas desencadeadas por políticas públicas. O livro didático é considerado como mais um meio para a contribuição do desenvolvimento

1 Professora do Departamento de Matemática do Instituto de Ciências Exatas e da Terra – ICET e do Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática - Doutorado, ambos da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). E-mail: gladysdw@brturbo.com.br.

2 Professor do Departamento de Matemática do Instituto de Ciências Exatas e da Terra – ICET e Coordenador de gestão do PIBID-UFMT. E-mail: sergioawielewski@gmail.com.



do conhecimento escolar; neste sentido, podem-se identificar as opções epistemológicas presentes nos livros, que expressam o modo de conceber a relação sujeito e o objeto de conhecimento, o saber matemático escolar. A partir dessas considerações nos propomos a discutir sobre que concepções podem permear os livros didáticos utilizados no Brasil.

1. Concepções epistemológicas

Para discutir concepções epistemológicas, faz-se necessário saber o que se considera como epistemologia. Esta palavra vem do grego *episteme*, que significa conhecimento, ciência, e *logos* corresponde a discurso. Para Franco (1998), epistemologia é uma área do conhecimento que se dedica a estudar os critérios de verdade das ciências, o que em filosofia se denomina teoria do conhecimento. Pode-se dizer que é a busca pela origem, natureza, desenvolvimento e validade do conhecimento humano. Neste processo, tem-se a relação sujeito e objeto de conhecimento.

Em entrevista para a Revista Profissão Docente da UNIUBE – Universidade de Uberaba, Becker (2003) responde à pergunta: “Como a epistemologia do professor se relaciona com o conceito de epistemologia nas ciências?

Talvez os problemas epistemológicos mais fundamentais sejam o acesso do sujeito ao objeto e a natureza da consciência, isto é, como o sujeito conhece ou como pode designar o objeto. Como o sujeito vive essa experiência ou como o conhecimento do objeto manifesta-se na consciência do sujeito [...] (BECKER, 2003, p. 40).

A produção do conhecimento científico advinda da relação sujeito (S) e objeto (O) se manifesta também no modo como se considera o processo de ensino e aprendizagem do saber escolar. Neste processo, podemos destacar três situações: a) $S \rightarrow O$, relação em que o conhecimento está no sujeito, manifestando-se internamente diante do objeto, o que se denomina de racionalismo; b) $S \leftarrow O$, relação em que o conhecimento está no objeto, e o sujeito apreende o conhecimento deste objeto, que é algo externo, por meio dos sentidos, o que se identifica como empirismo; c) $S \leftrightarrow O$, relação em que o conhecimento se processa na interação do sujeito com o objeto, o que se denomina de interacionismo.

Darsie (1999) faz uma síntese de concepções epistemológicas que norteiam o ensino e aprendizagem, levando-se em consideração estas possibilidades da relação sujeito e objeto como modo de acesso ao conhecimento. Assim, a autora descreve a concepção epistemológica racionalista, a empirista e a interacionista.

1.1. Concepção racionalista (apriorismo)

Nesta concepção, defende-se que a razão é o meio pelo qual se pode chegar à verdade, ao conhecimento. Fiorentini (1995, p. 19) relata que, para os racionalistas,

o conhecimento matemático parte do sujeito, podendo ser produzido por ele isoladamente do mundo ou da realidade. Ou seja, seria uma elaboração estritamente mental, levada a efeito através da dedução ou indução lógica.

Para eles, as experiências sensoriais podem enganar, fornecendo ilusões perceptivas, por isso não se pode confiar nos sentidos para se obter um conhecimento seguro, verdadeiro. Os racionalistas “afirmam que certos conhecimentos ou conceitos são inatos e que desabrocham em função da maturidade” (DARSIE, 1999, p. 12).

Darsie se baseia em Becker (1992) para explicar que esta concepção também é conhecida como apriorismo, pois “[...] se conhece porque já se traz algo, ou inato ou programado, na bagagem hereditária, para amadurecer mais tarde, em etapas previstas” (DARSIE, 1999, p. 13). Neste sentido, a escola poderia viabilizar este amadurecimento, despertando nos alunos os conhecimentos inatos.

Fiorentini (1995, p. 5) esclarece que, até final de 1950, o ensino da Matemática no Brasil enfatizava ideias e formas da Matemática clássica, especialmente baseada no modelo euclidiano e na concepção platônica de Matemática. O modelo euclidiano é descrito “[...] pela sistematização lógica do conhecimento matemático a partir de elementos primitivos (definições, axiomas, postulados). Essa sistematização é expressa através de corolários que são deduzidos dos elementos primitivos”.

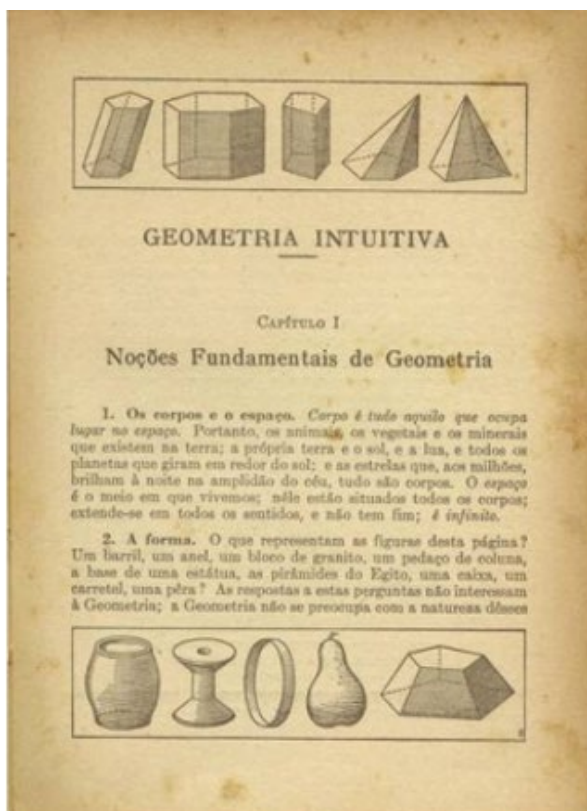
Já a concepção platônica da Matemática

Caracteriza-se por uma visão estática, a-histórica e dogmática das idéias matemáticas, como se essas

existissem independentemente dos homens. Segundo esta concepção inatista, a Matemática não é inventada ou construída pelo homem. O homem apenas pode, pela intuição e reminiscência, descobrir as idéias matemáticas que preexistem em um mundo ideal e que estão adormecidas em sua mente (FIORENTINI, 1995, p. 6).

Fiorentini (1995, p. 6) informa que os livros didáticos brasileiros anteriores a 1950 parecem adotar o modelo euclidiano, uma vez que, geralmente, iniciam o estudo de “elementos primitivos e definições para prosseguir com a teoria (teoremas e demonstrações). Só após esta apresentação completa é que aparecem os exercícios de aplicação”. Como um exemplo de livros desta época, temos o de Stávale, de 1943, que adota a sequência proposta pelo modelo euclidiano, conforme ilustram as figuras 1, 2 e 3 a seguir.

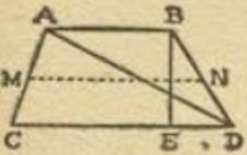
Figura 1 – Livro de Stávale, de 1943, p. 1



Fonte: ALVES (2005, p. 107)

Figura 2 – Livro de Stávale (3ª série) de 1948, p. 178

111. Área do trapézio. Teorema. *A área de um trapézio qualquer é igual ao produto da semissoma das bases pela altura.*



Tracemos a diagonal AD e a altura BE do trapézio ABCD. A diagonal AD divide o trapézio em dois Δ : ΔABD e ΔACD . Tomando-se o lado AB do ΔABD , por base do mesmo Δ , a altura será BE; tomando-se o lado CD do ΔACD , por base do mesmo Δ , a altura será BE. Ora,

Fig. 69

$$\text{área } \Delta ABD = \frac{AB}{2} \times BE; \text{ área } \Delta ACD = \frac{CD}{2} \times BE \therefore$$

$$\text{área } ABCD = BE \left(\frac{AB}{2} + \frac{CD}{2} \right) = \frac{AB + CD}{2} \times BE$$

Exercício. *Provar que a área de um trapézio é igual ao produto da mediana ou base média MN pela altura.*

Figura 3 – Livro de Stávale (4a série) de 1948, p. 256

104. O verdadeiro postulado de Euclides. Consideremos as retas AB e CD, cortadas pela transversal MN. (fig. 50) Se as retas AB e CD não são $\parallel$, elas se encontram. Onde? De que lado da transversal? E' Euclides quem responde no seu famoso *Postulatum*.

Axioma n.º 11 dos "Elementos" de Euclides. *Quando duas retas são cortadas por uma transversal, estas duas retas se encontram sempre do lado em que a soma dos ângulos colaterais-internos é menor do que dois ângulos retos.*

Se estes dois $\angle$ forem suplementares, os outros dois colaterais-internos, situados do outro lado da transversal, também serão suplementares e, neste caso, onde se encontrarão as retas AB e CD, que são duas retas distintas? Ou não se encontram, ou deverão encontrar-se em dois pontos X e Y, situados respectivamente de um lado e do outro da transversal MN, e a uma distância infinitamente grande desta transversal. Então as retas AB e CD, sendo coplanares e encontrando-se no infinito, são $\parallel$.

Fonte: ALVES (2005, p. 110)

Fiorentini (1995) enfatiza que o ensino nesta tendência foi predominantemente baseado em livros e centrado no professor, o transmissor e expositor do conteúdo na lousa. A aprendizagem do aluno se processava de modo passivo por meio da memorização e da reprodução dos raciocínios e procedimentos ditados pelo professor ou pelos livros didáticos.

Darsie (1999) menciona que concepções de ensino e aprendizagem resultantes dessa postura epistemológica indicam que já no nascimento se determina quem será ou não inteligente. Na escola, os que nasceram para aprender aprendem facilmente; os que não nasceram para o estudo, ao fracassarem, são responsabilizados pelo insucesso. Assim, são frequentes frases como:

— ninguém ensina, a pessoa aprende praticamente por si; — conhecimento é algo que tentamos despertar no aluno; — ele nasceu para o estudo, já seu irmão...; — matemática, física ... isso não é para qualquer um; [...] — ele é muito novo, com o tempo o conhecimento aparece (DARSIE, 1999, p. 13).

1.2 Concepção empirista

Na concepção empirista, defende-se que o homem tem acesso ao conhecimento, primeiramente, por meio dos sentidos, de informações sensoriais transmitidas do exterior para o interior.

Fiorentini (1995) ressalta que os empiristas acreditam que só é possível ter acesso ao conhecimento por meio dos recursos da experiência e dos sentidos. Em outras palavras, por exemplo, o mundo físico seria a fonte de conhecimento matemático e não o sujeito.

Darsie (1999) destaca que, como consequência desta concepção, tem-se um processo de ensino e aprendizagem centrado no professor. Este é responsável pela organização das informações do meio externo que deverão ser internalizadas pelos alunos. Os alunos são simplesmente receptores de informações e do armazenamento na memória. Darsie acrescenta que

O modelo de ensino é fechado, acabado, livresco, no qual a noção de conhecimento consiste no acúmulo de fatos e informações isoladas, imerso em simbolismos, quadros cheios de cálculos e fórmulas ou definições a serem memorizadas sem significado real, numa concepção de memória associacionista/empirista, em que fatos são armazenados e, quando necessário, recuperados (DARSIE, 1999, p. 10-11).

Fiorentini (1995) esclarece que no início do século XX surgiu nos Estados Unidos uma teoria de aprendizagem denominada *associacionismo*, sobre a qual se afirma que

a criança ‘abstrai’ ou ‘aprende’, por exemplo, o número 5, a partir da associação de seu sinal ‘5’ com ‘5 objetos’ (pedras, carrinhos, canetas, bolinhas de gude...) e com a palavra ‘cinco’. Da mesma forma, a criança ‘aprende’ o conceito de quadrado e retângulo mediante a ação perceptual de ‘ver’ as réplicas (em madeira ou papelão) de quadrado e retângulo. Esse viés empírico-sensualista ainda continua fortemente presente tanto nos livros didáticos de Matemática como no ideário de muitos professores (FIORENTINI, 1995, p. 9).

Darsie (1999) exemplifica algumas situações de sala de aula que podem expressar a concepção empirista sobre a aprendizagem:

[...] a disciplina do silêncio, só o professor fala, o aluno tem que ouvir; o professor mostra, o aluno tem que olhar. [...] ler a tabuada em voz alta para assim ver e ouvir e assim decorar; encher as paredes da sala com palavras ou fórmulas para, de tanto olhar, decorar. Há uma preocupação excessiva em organizar o ensino, pois ensinando bem o aluno aprende. Todo o conhecimento está fora do sujeito, portanto no professor e nos livros, o aluno é um recipiente vazio onde é necessário ‘despejar’ o conhecimento (DARSIE, 1999, p. 11).

A aprendizagem se dá pelos uso dos sentidos e pela repetição, e os conteúdos são apresentados em sua forma final, pronta e acabada.

Um exemplo de livro didático que se aproxima desta concepção é apresentado nas figuras 4, 5 e 6³.

3 Disponíveis em: http://www2.unifesp.br/centros/ghemat/DVD_s/HISTORIA/LIVROS_DIDATICOS/1964__1980/1964__1980_08.pdf

Figura 4 – Livro de Boulos e Watanabe, 2º grau - volume 2, de 1976, p. 1



Fonte: Site do GHEMAT



Figura 5 – Livro de Boulos e Watanabe, 2º grau - volume 2, de 1976, p. 2-3

o elemento 6 está na 1ª linha e 3ª coluna
escrevemos: $a_{13} = 6$
(lê-se "a um um" e não "a onze")

o elemento 4 está na 1ª linha e 2ª coluna
escrevemos: $a_{12} = 4$
(a um dois é igual a quatro)

o elemento 3 está na 1ª linha e 3ª coluna
escrevemos: $a_{13} = 3$

o elemento 0 está na 2ª linha e 1ª coluna
escrevemos: $a_{21} = 0$

o elemento 2 está na 2ª linha e 2ª coluna
escrevemos: $a_{22} = 2$

o elemento 1 está na 2ª linha e 3ª coluna
escrevemos: $a_{23} = 1$

Você percebeu? Para representar os elementos de uma matriz usa-se uma letra com dois índices. O primeiro índice indica em que linha está o elemento e o segundo índice em que coluna ele se encontra. Quando escrevemos

$$a_{ij}$$

estamos nos referindo ao elemento de uma matriz A que está na i -ésima linha e na j -ésima coluna.

Veja como se representa, de modo geral, uma matriz $m \times n$ (m linhas e n colunas):

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

ou, para evitar essa notação um tanto trabalhosa, pode-se escrever

$$A = (a_{ij})$$

tomando-se então o cuidado de dizer de que tipo é a matriz A .

Exercícios resolvidos

1) Seja $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 0 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$. Complete:

a) A é de tipo _____

b) $a_{22} =$ _____, $a_{31} =$ _____, $a_{33} =$ _____

c) $-2 =$ _____, $1 =$ _____

(Tente resolver sozinho, depois olhe para a solução.)

Solução

a) A é de tipo 3×2 porque possui 3 linhas e 2 colunas.

b) $a_{22} = 0$ porque o elemento da 2ª linha e 2ª coluna é 0;
 $a_{31} = 3$ porque o elemento da 3ª linha e 1ª coluna é 3;
 a_{33} não existe -- não há nessa matriz uma 3ª coluna.

c) $-2 = a_{32}$ porque -2 está na 3ª linha e 2ª coluna;
 $1 = a_{12}$ porque 1 está na 1ª linha e 2ª coluna.

2) A matriz A é de tipo 2×3 e $a_{ij} = i + j$. Descreva A explicitamente.

Solução

A tem duas linhas e três colunas e portanto seu aspecto é esse

$$A = \begin{bmatrix} - & - & - \\ - & - & - \end{bmatrix}$$

Como $a_{ij} = i + j$, $a_{11} = 1 + 1 = 2$; $a_{12} = 1 + 2 = 3$; $a_{13} = 1 + 3 = 4$; $a_{21} = 2 + 1 = 3$; $a_{22} = 2 + 2 = 4$; $a_{23} = 2 + 3 = 5$.

Portanto,

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$

2. Igualdade de matrizes

Quando é que duas matrizes (tabelas) são iguais?
 Quando forem do mesmo tipo e os elementos correspondentes forem iguais.

Formalmente, temos a seguinte definição:

Se $A = (a_{ij})$ e $B = (b_{ij})$ são matrizes $m \times n$,
 $A = B \iff a_{ij} = b_{ij}, 1 \leq i \leq m \text{ e } 1 \leq j \leq n$.

Exercícios propostos -- Grupo 1

1. Dadas as matrizes

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 4 & 0 & 2 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 4 & 1 \\ 6 & 2 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} 7 & 1 & 1 & 6 \\ 2 & 3 & 9 & 8 \end{bmatrix} \quad D = \begin{bmatrix} 4 \\ 3 \end{bmatrix}$$

Fonte: Site do GHEMAT.



Figura 6 – Livro de Boulos e Watanabe, 2º grau - volume 2, de 1976, p. 4-5

responda para cada uma delas:

- Qual é o tipo?
- Qual é a posição (linha e coluna) do número 3?
- Qual o valor de a_{21} ?
- Qual o valor de a_{12} ?

2. Escreva explicitamente as seguintes matrizes (veja o exercício resolvido 2):

- A é de tipo 3×3 e $a_{ij} = 2(i-j)$
- B é de tipo 3×4 e $b_{ij} = m.d.c.(i, j)$
- C é de tipo 2×5 e $c_{ij} = (i-j)^2$
- D é de tipo 3×2 e $d_{ij} = (i-j)$
- E é de tipo 2×3 e $e_{ij} = (i-2)^2(-1)^j$

3. Uma matriz de tipo $n \times n$ se diz *quadrada*, de ordem n . Observe então que soma matriz quadrada o número de linhas é igual ao número de colunas. Os elementos $a_{11}, a_{22}, \dots, a_{nn}$ formam a *diagonal principal* da matriz quadrada.

- Invente uma matriz quadrada 2×2 . Quais são os elementos da diagonal principal?
- Repita a parte a) para uma matriz quadrada de ordem 3.
- Se os elementos de uma matriz quadrada $n \times n$ são todos distintos, quantos elementos ela possui? Quantos estão fora da diagonal principal? Quantos estão abaixo da diagonal principal?

4. Existem vários exemplos "práticos" de matrizes:

- Na sua caderneta está uma matriz dando notas de matérias por bimestre. Nessa matriz, o que representa a_{23} ?
- No jornal você encontra matrizes dando quantidades de produtos por estados. Procure mais 3 exemplos "práticos" de matrizes.

5. Observe as figuras ao lado. Associe a cada uma delas uma matriz 5×3 , fazendo $a_{ij} = 1$ se os vértices i e j estiverem ligados e $a_{ij} = 0$ em caso contrário. A matriz correspondente à figura 1 começa assim:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - \\ - & - & - & - & - \end{bmatrix}$$

Invente você uma matriz e faça o desenho correspondente.

6. Onde está o tesouro? A matriz abaixo revela o caminho:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

onde $a_{ij} = 1$ significa: "vá de i até j " e $a_{ij} = 0$ significa: "não vá de i até j ". Qual foi o ponto de partida?

7. Considere um quadrado de lado 1. Numere os seus vértices de 1 a 4 . Construa uma matriz 4×4 tal que a_{ij} é a distância entre os vértices de números i e j .

8. As matrizes $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$ e $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$ são iguais? Por quê?

9. Determine x e y para que sejam iguais as matrizes:

$$\begin{bmatrix} 3x+2y & 2 \\ 2 & 3x-3y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & 2 \\ 2 & -3 \end{bmatrix}$$

10. Saiba-se que

$$\begin{bmatrix} x & 2x+y \\ x+z & 2y+w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$$

Determine x, y, z e w .

3. Adição de matrizes

Matrizes são somadas de modo "natural", isto é, se alguém pedisse para você "chutar" o resultado de

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 2 & 2 & 7 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 6 & 3 & 1 \\ 2 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

qual seria sua resposta?

Se for $\begin{bmatrix} 9 & 4 & 5 \\ 4 & 1 & 6 \end{bmatrix}$ você "chutou" certo.

Pois é assim mesmo que se define a soma de duas matrizes $m \times n$.

Se $A = (a_{ij})$ e $B = (b_{ij})$ são matrizes $m \times n$, a soma $A + B$ é uma matriz $m \times n$ e

$$A + B = (a_{ij} + b_{ij})$$

Fonte: Site do GHEMAT.

Estas imagens evidenciam a necessidade de se aprender matemática pela resolução de vários exercícios, conforme modelo resolvido anteriormente, em que a repetição e memorização levariam à aprendizagem dos alunos.

1.3 Concepção interacionista

Nesta concepção, tem-se uma junção do empirismo e do racionalismo. Piaget é um dos seus representantes. Darsie (1999) se respalda em Kamii que afirma: “Piaget é um interacionista relativista que crê na construção do conhecimento pela interação da experiência sensorial e da razão, indissociáveis uma da outra” (KAMII, 1988 apud DARSIE, 1999, p. 14). Desse modo, Darsie (1999, p. 14) completa que

o conhecimento não nasce com o indivíduo, nem é dado pelo meio social. O sujeito constrói o conhecimento na interação com o meio físico e social, e esta construção vai depender tanto das condições do indivíduo como das condições do meio.

Fiorentini (1995, p. 19) acrescenta que

para o construtivismo, o conhecimento matemático não resulta nem diretamente do mundo físico nem de mentes humanas isoladas do mundo, mas sim da ação interativa/reflexiva do homem com o meio ambiente e/ou com atividades.

Ele menciona Crusius que denomina construtivista-interacionista

uma prática pedagógica na qual o papel do aluno consiste em ver, manipular o que vê, produzir significado ao que resulta de sua ação, representar por imagem, fazer comparações entre a representação imaginada e o objeto de sua ação real, desenhar, errar, corrigir, construir a partir do erro, mostrando da maneira como pode, através de desenhos, o que ficou na cabeça (CRUSIUS, 1994 apud FIORENTINI, 1995, p. 21).

Nesta perspectiva, o aluno é o centro do processo, deixando de ser passivo para se tornar participante da construção de seu conhecimento, que, na opinião de Tenório (1997, p. 122),

[...] estará sempre vinculado às práticas sociais, particularmente à relação professor-aluno. Em outras palavras, é possível, em princípio, utilizar qualquer estratégia instrucional para propiciar uma aprendizagem construtivista, incluindo as formas tradicionais, como, as aulas expositivas e o uso de livros-texto.

Na concepção interacionista, o professor deixa de ser aquele que transmite o conhecimento pronto, sistematizado e acabado para tornar-se um mediador entre o sujeito que aprende e o conteúdo a ser aprendido (DARSIE, 1999).

Alguns autores de livros didáticos recorrem à resolução de problemas como forma de propiciar a construção de conhecimentos. Um exemplo se apresenta na figura 7.

Figura 7 – Exemplo de problema para as séries finais do ensino fundamental no qual os alunos foram desafiados a construir uma fórmula

ÁREA DE TRAPÉZIOS

MISSÃO:

Encontrar um modo fácil para determinar a área de qualquer trapézio.

Certifique-se de que você compreende as respostas para cada uma destas perguntas:

1. O que significa “área”?
2. O que é um trapézio?
3. Como você encontra a área de outros polígonos?
Apresente tantas maneiras diferentes quantas você puder.

Agora veja se seu grupo consegue encontrar um modo fácil para determinar a área de qualquer trapézio.

SUGESTÕES:

1. Desenhe vários trapézios em papel pontilhado ou quadriculado e encontre suas áreas. Procure padrões.
2. Reflita sobre como você encontra a área de outros polígonos. Existe alguma ideia-chave semelhante?
3. Você poderia tentar recortar trapézios e compor as peças.
4. Se você descobrir um modo para determinar a área, tenha certeza de que ele é o modo mais fácil de conseguir fazer isso e que ele funcione para *qualquer* trapézio.

RELATÓRIO:

1. Explique suas respostas com detalhes às primeiras três perguntas. Conte como seu grupo chegou a um consenso sobre as respostas.
2. Conte o que você fez para chegar à fórmula para a área de qualquer trapézio. Você usou alguma das sugestões? Como elas lhe ajudaram?
3. Mostre sua fórmula e dê um exemplo de como ela funciona.

Fonte: VAN DE WALLE (2009, p. 61)

Não é muito fácil encontrar livros didáticos que sejam totalmente construtivistas, pois podem direcionar muito o trabalho do professor. Se oferecem propostas de ensino envolvendo professor e alunos, a construção do conhecimento se dá no processo ensino aprendizagem por intermédio do professor e alunos. O livro é um apoio para consultas do saber escolar, mas não é o que direciona o processo.

Na opinião de Tardif (2002), as concepções epistemológicas representam um paradigma educacional sobre a compreensão que se tem do conhecimento e que se reflete nas práticas pedagógicas de professores.

2. Importância e utilização do livro didático em sala de aula

O livro didático historicamente tem se mostrado um material de apoio ao professor no planejamento e no trabalho em sala de aula. Conforme Biehl e Bayer (2009, p. 10), “o livro didático é um recurso indispensável para o professor, pois facilita o planejamento diário, auxilia no tempo da aula, motiva o aprendizado do aluno, traz exercícios e textos [...]”.

Costa e Allevato (2010) complementam, afirmando que também pode contribuir para aprimorar o próprio conhecimento do professor sobre o conteúdo e, para os alunos, trata-se de uma fonte muito valiosa de informação, que deveria despertar o interesse e o gosto pela leitura, além de ajudar no avanço dos estudos. Esses autores (2010) se respaldam em Gerard e Roegiers (1998) que apresentam algumas das funções da relação do livro didático com o aluno e com o professor.

No que se refere ao aluno, as funções mais importantes são:

- o favorecimento da aquisição de conhecimento socialmente relevante;
- o desenvolvimento das competências cognitivas, que contribuem para a autonomia dos alunos;
- a consolidação, ampliação, aprofundamento e integração dos conhecimentos adquiridos;
- o auxílio na avaliação da aprendizagem; e
- a formação social e cultural dos alunos, além de desenvolver a capacidade de convivência e exercício da cidadania (COSTA; ALLEVATO, 2010, p. 73).



No que diz respeito aos professores, as funções mais importantes são:

- o auxílio no preparo e planejamento de suas aulas;
- o favorecimento da aquisição dos conhecimentos;
- o favorecimento da formação didático-pedagógica;
- o auxílio na avaliação da aprendizagem dos alunos (COSTA; ALLEVATO, 2010, p. 73).

Estas funções são relevantes; no entanto, não se pode garantir que todos os livros didáticos atendem a elas. O professor tem autonomia para selecioná-los e utilizá-los em consonância com seus interesses, concepções, experiências, alunos que estão sob sua responsabilidade, necessidades estabelecidas pela equipe da escola etc. Estes são alguns dos autores que estudaram/estudam o livro didático, que hoje tem presença maior nas nossas escolas. No entanto, Silva (1998, p. 13) argumenta que “didáticos são livros destinados a informar, orientar e instruir o processo de aprendizagem. Livros didáticos não educam!”. Isso implica atribuir ao professor o papel de mediador entre o conhecimento sistematizado nos livros didáticos e o aluno.

Atualmente há no mercado grande variedade de coleções de livros didáticos de Matemática, e o professor pode fazer a opção pela coleção que utilizará na sala de aula durante 3 anos. O Guia dos Livros Didáticos de Matemática (2011, p. 13) afirma que “[...] tanto na escolha quanto no uso do livro, o professor tem o papel indispensável de observar a adequação desse instrumento didático à sua prática pedagógica, ao seu aluno e ao projeto político- pedagógico de sua escola”.

Alguns professores utilizam o livro didático como condutor do processo de ensino e aprendizagem, muitas vezes se restringindo a essa única coleção. Para outros, conforme Bastos (2004, p. 04), “[...] o livro didático configura-se como um manual de exercícios que conduz suas ações em sala de aula”.

Biehl e Bayer (2009, p. 4) explicitam que para o livro didático de matemática auxiliar no processo de ensino e aprendizagem do aluno, “deve oferecer atividades que o incentivem a participar ativamente de sua aprendizagem e interagir com seus colegas. Além disso, o livro precisa assumir a função de texto de referência tanto para o aluno, quanto para o docente”.



Thomaz (2013, p. 66) pondera que

o uso indiscriminado do livro didático não só torna as aulas monótonas e desinteressantes para os alunos, ou seja, sem interação entre o aluno e o professor na construção do conhecimento, como também provoca uma perda gradativa de autonomia do professor.

Portanto, o professor deve ter consciência quanto à utilização do livro.

Considerações finais

O livro didático é um difusor do conhecimento escolar, sistematizado e organizado didaticamente de modo a poder contribuir com o ensino e aprendizagem do aluno. Ao retomar nossa indagação – que concepções podem permear os livros didáticos utilizados no Brasil? – constatamos que, embora os conteúdos considerados mínimos possam permanecer nos livros ao longo dos anos, às vezes o modo de abordá-los pode mudar conforme orientações advindas de discussões e necessidades educacionais, sejam de grupos de professores, sejam resultantes de políticas públicas. Podem diminuir o rigor do conteúdo apresentado, como ilustrado no modelo euclidiano, ou a quantidade de exercícios para o aluno resolver, ou podem inserir mais imagens/desenhos, situações problemas, situações do cotidiano. Assim, conforme o modo como se considera o conhecimento, o papel do professor e do aluno em um livro didático pode indicar concepções epistemológicas, ou seja, ele retrata os movimentos educacionais ocorridos em diferentes períodos históricos. Nesta perspectiva, ele pode se tornar fonte de pesquisa para investigar o trajeto histórico da educação matemática (VALENTE, 2008).

No entanto, não significa que um livro se mantenha exclusivamente em uma concepção, pois, dependendo do conteúdo, o autor pode adotar diferentes concepções epistemológicas. Por isso, não se deve rotulá-lo com base em estudo superficial; faz-se necessária uma análise mais aprofundada de todo o livro e/ou coleção para fazer afirmações. Podemos supor que, por se ter hoje em dia maior variedade de concepções e tendências no ensino da Matemática teoricamente categorizadas, o estudo de livros didáticos atuais pode revelar que contemplam mais de uma concepção epistemológica, podendo ocorrer oscilações entre elas. Porém, esta suposição precisa ser investigada.

As autoras Tunes, Tacca e Martinez (2006) destacam que o trabalho do professor em sala de aula está arraigado em, e integrado por, concepções, especialmente sobre a aprendizagem e como ela se processa. Consciente ou inconscientemente, estas concepções norteiam as propostas pedagógicas e estilo de ensinar do professor. Pozo (2002, p. 57) também afirma que “todo ensino se baseia numa concepção de aprendizagem”.

Em sala de aula, o livro didático propicia o desenvolvimento das atividades realizadas pelos professores com seus alunos. Muitas vezes é ele quem determina o que fazer em sala de aula. Embora se reconheça sua importância no âmbito educacional, ele não deve ser o único material didático a ser utilizado pelos professores para desenvolver o trabalho docente, pois devem levar em consideração a realidade dos alunos e o meio em que eles estão inseridos, ou seja, valorizar o seu saber e o seu cotidiano, e propor atividades que possam ampliar as apresentadas pelos livros didáticos adotados. O livro didático é pensado de modo nacional, não enfatizando o local/regional. Neste caso, cabe ao professor valorizar os saberes locais.

Neste sentido, o papel do professor como mediador do processo ensino e aprendizagem deve ser o de um pesquisador na seleção de novos conhecimentos, novas metodologias para se ensinar, recorrendo às tecnologias e não se limitando ao uso do livro didático. Ele deve ser um apoio para a sistematização do saber escolar.

Referências

ALVES, A. M. M. **Livro Didático de Matemática: Uma Abordagem Histórica (1943 - 1995)**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Escola de Educação, UCPEL, Pelotas, 2005.

BASTOS, M. S. O livro didático nas aulas de matemática: um estudo a partir da concepção dos professores. **Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2004.

BECKER, Fernando. Entrevista: escola e epistemologia do professor. **RPD – Revista Profissão Docente**, Uberaba, v.3, n.9, p. 40 -46, set/dez. 2003.

BIEHL, Juliana Vocanoglo; BAYER, Arno. A escolha do livro didático de matemática. **Anais do X Encontro Gaúcho Matemática**, 2009.

BOULOS, Paulo; WATANABE, Renate. **Matemática - 2º Grau - v. 2**, 1976. Disponível em http://www2.unifesp.br/centros/ghemat/DVD_s/HISTORIA/64_80.htm. Acesso em: 25 ago. 2015.



COSTA, Manoel dos Santos; ALLEVATO, Norma Suely G. Livro didático de Matemática: análise de professoras polivalentes em relação ao ensino de geometria. **VIDYA**, Santa Maria, v. 30, n. 2, p. 71-80, jul./dez., 2010.

DARSIE, Marta Maria Pontin. Perspectivas epistemológicas e suas implicações no processo de ensino e de aprendizagem. Cuiabá, **Uniciências**, vol. 3, p. 9-21, 1999.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Revista Zetetiké**, Ano 3, n. 4, p. 1-37, 1995.

FRANCO, Sérgio R. Kieling. **O Construtivismo e a Educação**. 8. ed. Porto Alegre: Mediação, 1998.

POZO, J. I. **Aprendizes e Mestres**: a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SILVA, E. T. da. **Críticidade e leitura**: ensaios. Campinas: Mercado das letras, 1998.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TENÓRIO, Robinson M. Construtivismo, sociedade e história no ensino da Matemática. **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 17, p. 117-127, jul./dez. 1997.

THOMAZ, Dilson. **Do livro didático ao aluno**: transposição didática na aula de matemática do ensino médio diurno e noturno. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Educação, UFMT, Cuiabá, 2013.

TUNES, Elizabeth; TACCA, Maria Carmen V. R.; MARTINEZ, Albertina M. Uma crítica às teorias clássicas da aprendizagem e à sua expressão no campo educativo. **Linhas Críticas**: Revista da Fac. de Ed. da UnB, Brasília, vol. 12, n. 22, p. 109-130, 2006.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Livro didático e educação matemática: uma história inseparável. **ZETETIKÉ**, Cempem, FE, Unicamp, v. 16, n. 30, jul./dez. 2008.

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.



Artes e matemática: uma possibilidade de ressignificação dos conceitos de geometria plana no desenvolvimento da prática docente

Liziani Mello Wesz¹

Lucianne Gomes da Silva Mariano²

Introdução

Este artigo resulta de reflexões pedagógicas de duas professoras, oriundas de escolas públicas dos estados do Espírito Santo e do Rio Grande do Sul. Integrantes do Programa de Pós-Graduação Educação da Universidade Federal do Mato Grosso, Campus Rondonópolis (UFMT/CUR/PPGEdu), as professoras mestrandas estão em fase de desenvolvimento de suas dissertações e, durante o trabalho de coleta e análises de dados, encontraram um ponto em comum acerca do tema interdisciplinaridade.

Ao considerarem as características peculiares de suas respectivas áreas de atuação, e compartilharem suas experiências em sala de aula, percebeu-se um consenso significativo no que tange à didática adotada por ambas em práticas pedagógicas anteriores. A ressignificação de conteúdos e a ruptura de possíveis paradigmas didáticos eram premissas na sua atuação. Nesse sentido, procurou-se avaliar a possibilidade de consolidação da articulação entre as disciplinas Artes e Matemática, no processo ensino aprendizagem de Geometria Plana, utilizando a obra “Quadrado com Círculos Concêntricos”, de Walissy Kandinsky, como tema gerador para o conteúdo interdisciplinar.

Fundamentamo-nos na pesquisa qualitativa apoiando-nos em Minayo (2011, p. 621), pois para a autora uma investigação qualitativa precisa utilizar “os verbos: compreender e interpretar; e os substantivos: experiência, vivência, senso comum e ação social”.

No que corresponde aos estudos bibliográficos, recorreremos a alguns autores que tratam das temáticas: Barbosa (2003 e 2006) e BRASIL (2000),

1

2



sobre Artes; Gravina (1996) e Fiorentini (2005), sobre Matemática; Fazenda (1994) e Gonçalves (2007), sobre interdisciplinaridade.

A questão que norteia este trabalho é: Trabalhando a interdisciplinaridade entre Artes e Matemática, quais as possibilidades de ressignificação dos conceitos de geometria plana no desenvolvimento da prática docente?

A disciplina de Matemática

No transcorrer de sua trajetória profissional, a professora de Matemática percebeu que, em diversas situações, sua disciplina de atuação era destacada entre as demais do currículo, como uma importante responsável pela postergação do avanço dos alunos em distintas séries da educação básica, colaborando para o fracasso escolar.

Neste percurso, observamos que os alunos da educação básica têm grandes dificuldades em imaginar tridimensionalmente as figuras geométricas. Essa dificuldade faz com que eles não consigam realizar simples cálculos de área, volume e outras medidas nos sólidos geométricos. Uma característica peculiar deste conteúdo disciplinar é a necessidade de que os alunos desenvolvam habilidades visuais, percebendo que a geometria está presente no mundo em que vivemos, possibilitando assim a capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano. Gravina (1996) afirma que:

O aspecto de construção de objetos geométricos raramente é abordado; dificilmente encontramos no livro escolar a instrução ‘construa’, e no entanto esta é uma das atividades que leva o aluno ao domínio de conceitos geométricos. Mais difícil ainda é encontrar questões do tipo ‘o que podemos dizer nesta situação?’ ou ‘que regularidades percebemos?’, onde estratégias de investigação devem ser estabelecidas (GRAVINA, 1996, p.2).

Percepções pedagógicas como as que envolvem a tridimensionalidade das figuras geométricas reforçam o discurso de que a Matemática contribui para as evasões e reprovações destes alunos. Assim, surge a necessidade de analisar essa situação e refletir sobre ela, procurando conhecer melhor os fatores que poderiam influenciar essa condição.

O que faremos nós, os professores de Matemática? Poderemos improvisar? Que formação recebemos ou recebem os professores para fazer



face a estas novas exigências? Que meios foram postos à nossa disposição?

Sabemos que a construção do conhecimento não nasce do dia para a noite ou por decreto do professor, mesmo que bem intencionado; entretanto, acredita-se que existem formas de modificar essa situação através da ressignificação de conceitos e de possíveis reposicionamentos didáticos.

Uma das possíveis formas para a alteração desta realidade é a utilização, por parte do professor, em seus planejamentos diários, da interdisciplinaridade. Por ser um instrumento de extrema relevância na sociedade contemporânea, a interdisciplinaridade fornece novos caminhos para o conhecimento, permitindo a superação dos desafios educacionais no cotidiano escolar.

O desafio para o professor contemporâneo é encontrar alternativas práticas, lúdicas e desafiadoras para transformar a Matemática, que hoje é considerada o “bicho papão” da maioria dos estudantes, em uma ciência produzida e desenvolvida pelos próprios alunos.

Fiorentini (2005, p. 111-112) destaca que o professor necessita

[...] promover atividades exploratórias e problematizadoras das dimensões conceituais, epistemológicas e históricas dos saberes matemáticos [...] de modo que o aluno se constitua em sujeito de conhecimento, isto é, no principal protagonista do processo de aprender.

O saber matemático deve ser desenvolvido em um “ambiente” de livre pensar, indagar, explorar, duvidar, acreditar, criar e construir, transformando a Matemática teórica em algo prático e útil para os alunos. Para tanto, esse ambiente deverá ser construído por todos os envolvidos no processo de produzir-conhecer e ampliado pela agregação de conceitos advindos de outras áreas do saber, que possam colaborar para uma relação dialógica entre alunos, processo ensino aprendizagem e professores.

Nessa acepção, a arte se destaca como uma ferramenta interdisciplinar facilitadora para a compreensão das formas geométricas, ao inserir o aluno no universo da atividade criativa e da apreciação estética, remetendo-o ao domínio da aprendizagem, seja ela formal ou informal.



A disciplina de Artes

A Arte foi oficializada no currículo das escolas brasileiras em 11/08/1971 com a lei nº 5692/71- “Diretrizes e Bases da Educação Nacional” (LDBN).

Atualmente, no que se refere à arte-educação, temos como principal referência teórico-metodológica no Brasil a Abordagem Triangular, também denominada Metodologia Triangular e Proposta Triangular, adotada no PCN Artes (BRASIL, 2000).

Elaborada por Ana Mae Barbosa, a Abordagem Triangular trabalha três pilares de sustentação: 1- A apreciação estética (análise da obra/imagem); 2- A contextualização histórica (História, Sociologia, Filosofia da Arte); 3- O fazer artístico (trabalho prático/manual). Ao aliar a teoria ao fazer artístico, a experiência prática e a vivência, o sujeito passa a interagir com a obra de arte, inserindo-se neste mundo fantástico e imagético, (re) conceituando, (re)inventando e (re)descobrendo potencialidades estéticas, cognitivas, históricas, pessoais e sociais:

Ao fazer e conhecer Arte, o aluno percorre trajetos de aprendizagem que propiciam conhecimentos específicos sobre a sua relação com o mundo. Desenvolve potencialidades como percepção, observação, imaginação e sensibilidade, que podem alicerçar a consciência do seu lugar no mundo (BRASIL, 2000, p. 44).

A Arte, inserida no contexto escolar e/ou trabalhada de maneira interdisciplinar, ultrapassa o somente “fazer artístico”, propondo também um autoconhecimento que contribui inegavelmente para a apreensão significativa dos conteúdos das demais disciplinas do currículo.

Didática de ensino e sua característica mutante

O processo de ensino aprendizagem em sala de aula lida constantemente com uma necessidade de ressignificação de conteúdos. Mesmo que o currículo permaneça imutável e as disciplinas sejam pré-estabelecidas, a didática de ensino tem por desafio abandonar velhos paradigmas e saciar a característica dinâmica e irrequieta da educação contemporânea.

Se considerarmos o aspecto cognitivo dessa demanda educacional, podemos afirmar que, em seu trabalho e como cidadão, o professor



precisa manter-se atualizado, estando atento a fatos e acontecimentos que lhe forneçam um olhar mais abrangente e globalizante sobre sua matéria. Trata-se de um exercício autocrítico constante que transforma os modos de agir frente a uma nova realidade:

O problema não é capacitação, o problema é a atualização. Qualquer professor precisa estar atualizado. Eu não concebo um professor que não procure, em um ano inteiro, um curso, uma conferência, ao menos para trocar ideias. A atualização deve, então, ser permanente e não algo esporádico como esta tal capacitação! (BARBOSA, 2006, p.1).

A atualização pedagógica e uma possível reorganização da prática educativa propõem facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, seguindo uma perspectiva interdisciplinar e contextualizadora. Todavia, vale a pena ressaltar que a interdisciplinaridade tem uma função instrumental para o processo de aprendizagem. Trabalhar a interdisciplinaridade não consiste em instituir novas disciplinas ou estabelecer inéditos saberes, mas em utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para a compreensão de um fenômeno.

Segundo Fazenda (1994), a interdisciplinaridade pressupõe um conhecimento das competências, incompetências, possibilidades e limites da própria área ou disciplina e de seus agentes, com relação a conhecimentos das demais disciplinas. Assim sendo, é fundamental a capacitação dos indivíduos envolvidos neste procedimento e na criação de novos enfoques ou aportes:

A metodologia interdisciplinar parte de uma liberdade científica, alicerça-se no diálogo e na colaboração, funda-se no desejo de inovar, de criar, de ir além e suscita-se na arte de pesquisar, não objetivando apenas a valorização técnico-produtiva ou material, mas possibilitando um acesso humano, no qual desenvolve a capacidade criativa de transformar a concreta realidade mundana e histórica numa aquisição maior de educação em seu sentido lato, humanizante e libertador do próprio sentido de ser mundo (FAZENDA, 1994, p. 69-70).

A utilização da interdisciplinaridade, envolvendo as disciplinas de Artes e Matemática, estabelece relações mais amplas entre criatividade, imaginação, habilidades e estratégias para a resolução de problemas matemáticos. E ,ainda, segundo Gonçalves (2007, p.148), “muitos dos



avanços científicos e tecnológicos de hoje decorrem dessa nova abordagem de pesquisa e de atuação profissional que é a interdisciplinaridade”.

A interdisciplinade em ação

Os conceitos de geometria plana trabalhados integram o conteúdo da disciplina matemática em diversas fases da educação. Todavia, a proposta interdisciplinar aqui relatada é indicada para o ensino médio, uma vez que o uso da tecnologia está inserido na atividade prática.

Objetivando explorar uma possível aplicação da interdisciplinaridade na prática de ensino, organizamos um planejamento de atuação envolvendo as disciplinas Artes e Matemática, enlaçadas pela utilização das novas tecnologias em sala de aula, neste caso, o software Grafequation.

O cronograma de atividades e estratégias de atuação foi organizado conforme descrição do quadro abaixo:

Quadro 1- Atividades e Estratégias de Ensino

Objetivos	Ação	Recurso
Momento 1 (2h/a)		
Apresentar e contextualizar a obra “Quadrados com Círculos Concêntricos”. (Disciplina Artes) Explorar a representação algébrica. (Disciplina Matemática) Relacionar representação algébrica a sua representação geométrica.	Apresentação da obra Círculos Concêntricos com conceitualização histórica e plástica sobre a obra e o artista. Apresentação do software e as formas e relações matemáticas envolvidas na construção da releitura da obra artística a partir do software.	Software Grafequation
Momento 2 (2h/a)		
Explorar os comandos do software. (Utilização da tecnologia)	Exploração dos comandos e experimentação do software através de construções livres.	Software Grafequation

Fonte: Dados organizados pelas autoras.

Através do quadro 1, podemos observar que no **primeiro momento** será apresentada aos alunos a obra “Quadrados com Círculos Concêntricos”, criada em 1913, pelo artista russo Wassily Kandinsky. A apresentação da obra será iniciada com a observação das imagens e cores inseridas na composição plástica.

Vale a pena destacar que o abstratismo de Kandinsky é formado por grandes períodos de estudos e amadurecimentos como artista plástico, sempre baseado nas experiências pessoais e nas aulas de Artes Visuais que ministrava. Paralelamente à atividade didática, sua pintura altera-se, com a utilização de um vocabulário mais geométrico. O uso de retas paralelas e angulares, formas geométricas, séries descendentes de círculos, triângulos e quadrados marcam grande parte de suas criações, além da exploração e valorização contínua das cores. As manchas coloridas dos quadros anteriores são substituídas por círculos e linhas desenhados com precisão matemática como podemos observar na figura abaixo:

Figura 1- Obra “Quadrado com Círculos concêntricos” (1913)



Círculos - 1942

Fonte: ateliarteiramt@blogspot.com

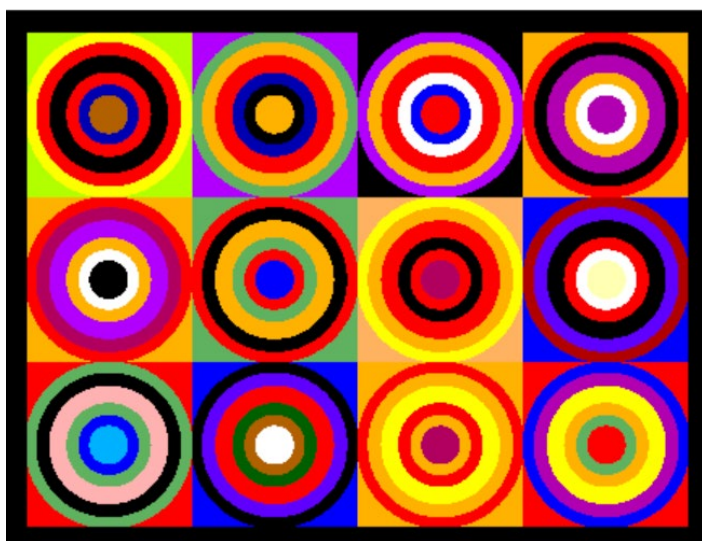
Após a observação, contextualização histórica da obra, inicia-se o **segundo momento**, no qual serão efetivados os princípios da Abordagem Triangular proposta por Barbosa (2010), que compreende a apreciação estética (identificação de figuras geométricas na composição); a contextualização histórica (história da obra e breve biografia do artista); o fazer artístico (releitura da obra utilizando a proposta interdisciplinar – Artes e Matemática – e os recursos do software Grafequation).

O principal objetivo dessa atividade será introduzir o estudante no uso do software; através desta situação de aprendizagem, buscaremos demonstrar a relação entre a parte algébrica e a geométrica do recurso.

Acredita-se que os estudantes poderão ter diversas dificuldades em perceber qual é a representação algébrica que corresponde à representação geométrica. Será solicitada a eles a instalação do software Grafequation em seus computadores pessoais para que possam fazer uso do dispositivo de aprendizagem em casa. Como tarefa será, solicitado que realizem a sua própria construção.

Diversas possibilidades podem ser exploradas pelos alunos ao transformar uma equação algébrica em uma representação geométrica. Segue abaixo a figura 2, uma das possibilidades de releitura da obra através da utilização do software Grafequation.

Figura 2- Figura construída utilizando o software Grafequation



Fonte: Construção realizada pela professora de Matemática.

Quadro 2- Exemplos de relações matemáticas utilizadas na construção da figura 2.

$-8.5 < x < -8$ $-6.5 < y < 6.5$	$-2 > y > -6$ $4 < x < 8$
$(x+6)^2 + y^2 < 1$	$-2 < y < 2$ $-4 < x < 0$

Fonte: Construção realizada pela professora de Matemática.

Considerações finais

A educação atual é composta por sujeitos mais ajustados à própria ideiação, não mais voltados para dentro de si próprios, mas projetados para fora, para os outros, para a interação e para a conectividade.

Partindo deste pressuposto, a interdisciplinaridade se destaca como um elo entre conceitos que não atuam de forma segmentada, mas reforçam-se de forma integradora para a formação do sujeito consciente e atuante no mundo em que está inserido.

Trabalhar a interdisciplinaridade entre áreas aparentemente opostas, como Matemática (concreta/racional) e Artes (subjetiva/emocional) é extremamente satisfatório para docentes e discentes, pois, neste caso, possibilita o encontro de um novo caminho para a ressignificação dos conceitos geométricos e uma aprendizagem matemática prazerosa.

É imprescindível destacar a importância do diálogo entre as distintas áreas do conhecimento e as disciplinas do currículo estar alicerçado em um planejamento dos professores. Além da metodologia adequada aos conceitos propostos, os professores devem estar atentos ao fato que o conteúdo deve ser relevante, significativo e inserido no universo do aluno.

Outro fator a ser destacado é a utilização de recursos tecnológicos no contexto escolar. O professor da sociedade contemporânea precisa ser capaz de usar os recursos tecnológicos disponíveis. Em uma contemporaneidade em que a tecnologia abrangeu todos os seguimentos da nossa sociedade, a escola não pode se paralisar diante as transformações externas, permanecendo imutável em um mundo em que a velocidade e a tecnologia são características máximas.



Parafraseando Sibia (2012), se tivéssemos congelado um cirurgião e um professor, há um século atrás, e agora lhes restaurássemos a vida, o cirurgião não reconheceria nem o lugar, nem os objetos de sua profissão e se sentiria totalmente impossibilitado de agir. Por outro lado, o professor reconheceria seu espaço de trabalho como ainda sendo uma sala de aula, teria grandes possibilidades de encontrar um pedaço de giz e um quadro-negro, com os quais poderia começar a lecionar imediatamente.

Nesse sentido, o grande desafio para os educadores contemporâneos é integrar uma prática pedagógica que convive com ruptura e criação de paradigmas educacionais e aditar valores positivos em sala de aula.

A interdisciplinaridade propicia uma relação dialógica entre as disciplinas do currículo e a realidade do aluno contemporâneo, alargando as fronteiras do conhecimento, ressignificando conceitos e fornecendo a todos os envolvidos no processo de aquisição do conhecimento um olhar mais amplo e crítico sobre a nossa sociedade e, conseqüentemente, nossa forma de fazer a educação.

Referências

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB – **Lei nº 5.692/71**, de 11 de Agosto de 1971. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1971.

_____. LDB – **Lei nº 9.394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Arte. Secretaria de Educação Fundamental. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

BARBOSA, Ana Mae; CUNHA, Fernanda da (Org.). **A abordagem triangular no ensino das artes e culturas visuais**. São Paulo: Cortez, 2010.

_____. (Org.). **Inquietações e mudanças no ensino da arte**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2003.

_____. Entrevista. In: YODA, Carlos Gustavo; CARVALHO, Eduardo. **Carta Maior**. 2006. (revista eletrônica). Disponível em: <http://cartamaior.com.br/?/Editoria/Midia/Entrevista-%96-Ana-Mae-Barbosa/12/10517>. Acesso em: 10 jul. 2015.



FIORENTINI, Dario. A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da licenciatura em matemática. **Revista de Educação PUC-Campinas**, Campinas, n. 18, p. 107-115, jun. 2005. Disponível em: <<http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/reeducacao/article/view/266/249>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

GRAVINA, Maria Alice. **Geometria dinâmica**: uma nova abordagem para o aprendizado da geometria. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/geotri/pdf/maria-alice_geometria-dinamica1996-vii_sbie.pdf> Acesso em: 05 dez. 2009.

MARIANO, Lucianne Gomes da S. **Novos tons de Kandinsky**. Disponível em <http://ateliarteiramt.blogspot.com.br/2015/02/novos-tons-em-kandinsky.html>. Acesso em: 02 ago. 2015.

MINAYO, M.C.S. **Análise qualitativa**: teoria, passos e fidedignidade. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/csc/v17n3/v17n3a07>>. Acesso em: 03 maio 2015.

SIBILIA, Paula. **Redes ou Paredes**: a escola em tempos de dispersão. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.



(Com)partilhando práticas e saberes em estatística¹

Adriana Aparecida Molina Gomes²

Viviane Barros Maciel³

Introdução

Este trabalho foi desenvolvido pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Estatística – GEPEE –, da Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí. Aborda o processo reflexivo dos participantes a partir de suas práticas de pensar e ensinar estatística e probabilidade na educação infantil e no ensino fundamental. Este grupo, criado em 2010, reunia-se quinzenalmente até 2014. O distanciamento e o encerramento das atividades do GEPEE ocorreram por diversos motivos, desde os de ordem pessoal até os referentes à profissão e à formação. Prevemos a retomada dos encontros do GEPEE no primeiro semestre de 2016.

O grupo nasceu do interesse de alguns professores das escolas públicas e de docentes da UFG/Regional Jataí, que almejavam um espaço para trocar experiências e práticas didático-pedagógicas.

O GEPEE constituiu-se a partir de um projeto de pesquisa sobre o conhecimento e o desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática, em cooperação com outro grupo, vinculado ao Programa de Mestrado e Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Cruzeiro do Sul, e em colaboração com o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), do Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), que vem realizando pesquisas sobre a educação estatística e a probabilidade desde 1996, quando a líder do grupo, Profa. Dra. Celi

1 Uma versão preliminar deste artigo foi apresentada no formato de comunicação oral e publicada nos Anais do XXVIII Congresso de Educação do Sudoeste Goiano – CONADE 2015. O evento foi realizado pela regional Jataí da Universidade Federal de Goiás e ocorreu entre os dias 22 e 24 de setembro de 2015, em Jataí-GO.

2 Docente do curso de Licenciatura em Matemática da Regional Jataí – Universidade Federal de Goiás.

3 Docente do curso de Licenciatura em Matemática do Câmpus Rondonópolis – Universidade Federal de Mato Grosso.



Espasandin Lopes, iniciou sua pesquisa de mestrado em Educação na Faculdade de Educação na Unicamp.

O grupo da Regional Jataí era formado por professores da rede pública e particular, graduandos, pós-graduandos e formadoras de professores, num total de seis participantes. Os encontros aconteciam quinzenalmente, com a intenção de discutir ações e estratégias de ensino de matemática, de estatística e de probabilidade. A dinâmica de trabalho consistia na produção, de modo colaborativo, de propostas diferenciadas.

A cada semestre, escolhíamos uma temática ligada à estatística e à probabilidade. Depois a estudávamos e elaborávamos situações que os professores participantes do grupo aplicavam em sala de aula, com a colaboração dos alunos da graduação, da pós-graduação e das formadoras. Após a aplicação, os registros produzidos pelos escolares eram levados ao grupo para serem analisados e debatidos.

As ações desenvolvidas pelo grupo ainda envolviam a discussão de situações emblemáticas vivenciadas pelos professores, expostas para serem analisadas e debatidas coletivamente, a fim de que o grupo buscasse para elas algumas alternativas didático-pedagógicas.

Esse modo de trabalhar coletivamente teve como característica o respeito ao outro, “a sua forma de pensar e buscar alternativas para as situações propostas”, em que o “aluno e o professor têm voz e são ouvidos” (GRANDO; NACARATO; GONÇALVES, 2008, p. 41).

Essas práticas reflexivas e investigativas, como observam Fiorentini (2009), Ponte (1996) e Reali (2004), podem potencializar o desenvolvimento profissional dos professores, principalmente quando acontecem a partir de momentos de discussão/reflexão sobre a prática escolar, mediadas pela teoria, sem privilegiar uma em detrimento da outra.

Para Gómez (1997, p. 103), refletir sobre a prática implica um aprofundamento:

consciente do homem no mundo da sua experiência, um mundo carregado de conotações, valores, intercâmbios simbólicos, correspondências afetivas, interesses sociais e cenários políticos. O conhecimento acadêmico, teórico, científico ou técnico, só pode ser considerado instrumento dos processos de reflexão se for integrado significativamente, [...] em esquemas de pensamento mais genérico ativados pelo indivíduo quando interpreta a realidade concreta em que vive e quando organiza a sua própria experiência.

Desse modo, o professor que reflete sobre suas experiências tem ciência da sua prática e busca na teoria a solução para problemas diários da sala de aula, e essa se reconstrói a partir da rede de desafios com que se depara. Desse modo, o professor utiliza-se da criatividade, da experiência e do conhecimento para ser capaz de tecer, construir ou reconstruir a sua prática, atuando de forma flexível, situada, relativa e reativa. Para Schön (1997), quando o professor atua dessa forma, ele consegue articular uma mistura de ciência, técnica e arte, e isso evidencia uma capacidade próxima à atividade do artista, que busca perceber o que é revelado e o que está implícito nas palavras.

Nesse sentido, uma maneira interessante de refletir sobre a prática é pela troca de experiências. Fiorentini (2009, p. 7) evidencia a importância de trabalhar em conjunto, pois o compartilhamento e a troca de experiências entre professores e futuros docentes são capazes de “transformar qualitativamente as práticas escolares e de contribuir para a formação de professores frente aos problemas da prática escolar atual”. Isso implica, segundo o autor, que, ao trabalhar juntos, eles se apoiam mutuamente e buscam atingir objetivos comuns, negociados no coletivo do grupo, estabelecendo relações de corresponsabilidade pelas ações. Nesse sentido, os sujeitos envolvidos realizam análises, interpretam, problematizam, negociam significados e perspectivas, investigam e constroem coletivamente uma teoria e uma prática de ensino e de aprendizagem, por meio da reflexão crítica sobre o seu próprio trabalho e conhecimento. E assumem a pesquisa como postura e como prática social.

Compreendemos, tal como Molon (2000, p. 5), que o sujeito se constitui por meio das experiências sociais, históricas e “pelo desdobramento da consciência, que acontece através do desdobramento na consciência do eu e outro, no sujeito consciente”, ou seja, o sujeito, quando tem consciência, “estabelece relações com a experiência de outros sujeitos e na experiência com outros sujeitos pela intersubjetividade”. Dessa forma, a “consciência é a capacidade que o homem tem de refletir a própria atividade, isto é, a atividade é refletida no sujeito que toma consciência da própria atividade” (MOLON, 2000, p. 6).

Assim, a prática aprendida nesse processo de (com)partilhamento perpassa os modos de apropriação e construção de conhecimentos e saberes, processos de significação e produção de sentidos nascidos de interações verbais e não verbais, cujos sentidos – produtos de diferentes

vozes em distintos contextos de formação – são marcas de experiências profissionais; tais vozes, ao serem enunciadas e compartilhadas, vão sendo debatidas, confrontadas, negociadas, assumidas, rejeitadas, incorporadas, transformadas e (re)significadas, possibilitando, às vezes, outros e novos olhares para o objeto do aprender.

Nessa produção de sentidos que ocorre de modo coletivo, cada sujeito fala de um lugar específico, e esses distintos lugares e posições determinam os sentidos das enunciações. Dito de outro modo, é a heterogeneidade de valores, crenças, experiências, vozes, dizeres e pensares que possibilita a negociação, a construção e a apropriação de conhecimentos e saberes próprios da prática das aulas de matemática.

No entanto, nem sempre isso ocorre do modo como foi planejado ou desejado pelo enunciator, pois compreender é um processo dinâmico,

ativo, produtivo, em que significados anteriores, resultantes de processos interlocutivos prévios, se modificam por um processo contínuo em que, quanto maiores as diversidades de interações, maiores as construções de significados (GERALDI, 1996, p. 39).

Tais afirmações são verdadeiras também quando o foco são a aprendizagem matemática e a prática reflexiva.

Realí (2004, p. 321) destaca a importância da prática colaborativa e reflexiva como fundamental para o desenvolvimento profissional, pois permite “o estabelecimento de ajudas, incentivos e encorajamento de diferentes naturezas entre os participantes [...]”. Em lugar de uma única perspectiva, podemos ter várias, o que pode promover maior clareza sobre as questões investigativas” e, portanto, é “estimulante” e capaz de produzir “aprendizagens contínuas”.

Ponte (1996) argumenta que o desenvolvimento profissional acontece em um movimento contínuo e considera que a teoria e a prática devem estar interligadas, de modo a não privilegiar uma em detrimento da outra.

No que se refere especificamente a nós, professores que ensinamos matemática, podemos observar que vivenciamos grandes conflitos, pois trazemos em nossa formação crenças, concepções e dilemas que se confrontam e se entrelaçam com o que nos é solicitado na nossa ação pedagógica.

Compreendemos que vivemos tensões nascidas de uma formação que teve como modelo de aprendizagem a ênfase nas técnicas, nos procedimentos e nos algoritmos. E romper com isso requer de nós certo

distanciamento emotivo, analítico, reflexivo e crítico, levando-nos a pensar em como nos tornamos e permanecemos, de fato, professores.

Nacarato (2000) considera que a formação inicial do docente não tem conseguido auxiliar o professor no confronto com dificuldades e dilemas, ao longo de sua vida profissional, especialmente no processo de ensino e aprendizagem de matemática. As situações profissionais que o professor enfrenta são muito diversas e exigem soluções imediatas, reflexivas e acertadas.

Embora, por outro lado, se possa pensar que a experiência é um fator fundamental para o desenvolvimento profissional do professor, nem sempre ela é suficiente para responder às questões da prática, pois a construção de soluções para muitos desses problemas requer contribuição teórica. Ao longo do exercício de sua profissão, o docente necessitará aprofundar e ampliar conhecimentos conceituais e didáticos, adequar-se ao movimento próprio da evolução humana, revendo o currículo que prioriza em sua ação, sua relação com os alunos e tendo clareza sobre o contexto no qual atua.

Pino Sigardo (2000, p. 51) afirma que a “história do homem é a história dessa transformação, a qual traduz a passagem da ordem da natureza à ordem da cultura”, isto é, o desenvolvimento humano é cultural e “traduz o longo processo de transformação que o homem opera na natureza e nele mesmo, como parte dessa natureza. Isso faz do homem o artífice de si mesmo”.

Nesse sentido, acreditamos que a mediação e as trocas estabelecidas pelas pessoas que convivem no GEPEE (professores escolares, formadores de professores e futuros professores) – e entre elas – podem oferecer condições promotoras da “reconstrução, reelaboração, por parte do indivíduo, dos significados que lhe são transmitidos pelo grupo cultural” (OLIVEIRA, 1993, p. 63), visto que a intervenção e a mediação do outro, ou pelo outro, no processo de ressignificar a teoria e a prática pedagógica do processo de ensinar e aprender matemática na escola básica, implica, ainda, auxiliar na (re)elaboração de pensamentos, ideias, valores e posições pertencentes ao campo individual e social dos sujeitos.

É nessa mediação e nessas trocas que a comunicação se faz sempre presente, visto que o ato de comunicar é parte intrínseca da natureza humana, das relações e das práticas sociais. Desse modo, as trocas de experiências têm como finalidade ampliar os sentidos e os significados das práticas docentes, a fim de auxiliar o desenvolvimento profissional,

à medida que novas teorias, crenças, valores, conceitos e práticas são (re) visados, (re)aprendidos e (re)apropriados.

Não se pode pensar em desenvolvimento profissional do professor apenas relacionado a acréscimo de conhecimentos, a aumento de competências e técnicas, vinculado à realização de cursos de formação universitária ou tão somente advindos da sua prática. É necessário adotar uma postura flexível em relação às críticas, postar-se como aprendiz diante dos repensares, como profissional participante, ativo, crítico e responsável pelo projeto político-pedagógico da escola em que trabalha.

O trabalho do GEPEE se pautou numa visão histórico-cultural, na qual os sujeitos puderam elaborar conhecimentos sobre os objetos de estudo (neste caso, a prática docente), em “processos necessariamente mediados pelo outro e constituídos pela linguagem, pelo funcionamento dialógico” (GÓES, 1997, p. 13). Para tanto, partiu-se do pressuposto de que o professor é protagonista do processo de formação quando tem oportunidade de compartilhar experiências. Seu conhecimento profissional é de natureza transdisciplinar, complexa, e está entrelaçado aos componentes teóricos e empíricos da didática.

Além disso, está incorporada a esse conhecimento a habilidade de representar e compreender os conceitos e/ou procedimentos, tornando-os inteligíveis aos alunos, o que pode gerar a aprendizagem conceitual mais – ou menos – coerente e suas respectivas concepções. O conhecimento didático do conteúdo é uma união entre os conteúdos específicos e os procedimentos didáticos e inclui formas de representação e comunicação de ideias, analogias, ilustrações e exemplos próximos ao contexto.

Essa comunicação e essa representação se dão por meio de diferentes linguagens (oral, textual, gestual, visual etc.). Concordamos com Santos (2005): o espaço da sala de aula é um lugar privilegiado de comunicação, pois é lá que há o encontro entre o professor, os alunos e o conhecimento (matemático).

Nesse contexto, o grupo vinha visando, de um lado, ser um espaço destinado a estudos e trocas de saberes ligados às práticas de sala de aula; e, de outro lado, um espaço para pesquisas das formadoras.

Assim, neste artigo trataremos a análise do processo de elaboração de uma dessas experiências, que teve como tema “a produção de lixo de uma turma de 4º ano do ensino fundamental I”. Esta análise foi publicada em formato de resumos e artigo completo em três eventos e em uma banca de especialização. O objetivo é discutir as potencialidades desse tipo de

trabalho para a formação dos professores que participam do grupo, quando este adquire uma “dimensão colaborativa”⁴ (GRANDO; NACARATO; GONÇALVES, 2008, p. 41) e cujo foco é o entendimento dos processos de argumentação pelos professores.

O trabalho do grupo...

Quando iniciamos o trabalho em 2010 e após os estudos iniciais sobre educação estatística, a primeira questão pensada coletivamente foi como estabelecer parcerias com alguma escola, de modo a desenvolver uma proposta diferenciada em sala de aula.

Para isso, buscamos e discutimos quem dentre nós, participantes do grupo, poderia desenvolver a proposta e, a partir do interesse da professora G.⁵, estabelecemos uma parceria com a escola particular de Jataí-GO em que ela lecionava numa turma de 4º ano do ensino fundamental I⁶. Foi escolhido o tema “a produção de lixo da turma”, com o objetivo de desenvolver uma proposta interdisciplinar que contemplasse as noções estatísticas, estimativas e a resolução de problemas.

A dinâmica usada durante os encontros consistiu na apresentação e discussão de uma situação – que era de interesse comum – vivenciada em sala de aula pela professora participante do grupo. A partir dessa situação, nos reunimos, estudamos, elaboramos e discutimos coletivamente uma estratégia de trabalho. Posteriormente, aplicamos – a Profa. G., o graduando R. e a formadora Adriana – essa proposta em sala de aula. A partir dos registros produzidos pelos alunos, analisamos e reelaboramos nossas ações.

No que se refere à experiência (GOUVEIA; GOMES, 2011), primeiramente coletamos e armazenamos, por aproximadamente duas semanas, lixo produzido pela turma. Posteriormente, trabalhamos a estimativa

4 Entendemos este grupo como sendo de dimensão colaborativa, pois “representa uma forma particular de cooperação que envolve trabalho conjuntamente realizado de modo a que os actores envolvidos aprofundem mutuamente o seu conhecimento” (BOAVIDA; PONTE, 2002, p. 4), cujo trabalho se caracteriza pela “voluntariedade, identidade e espontaneidade” (NACARATO et al., 2006, p. 201).

5 Neste trabalho utilizaremos as iniciais dos nomes para identificar os professores que desenvolveram os trabalhos com os alunos em sala de aula.

6 Posteriormente, também, a partir do interesse de outros membros do GEPEE, passamos a atuar em outras escolas, públicas e particulares da região.

com os alunos: eles deveriam “adivinhar” os pesos de cada sacola de lixo. Na sequência, realizamos as pesagens das sacolas de lixo para que pudessem confirmar ou não os valores estimados. As informações das estimativas e das pesagens foram registradas/representadas em gráficos. Depois os alunos estimaram a produção de lixo de uma semana, quinze dias e um mês. Concluída esta tarefa, socializaram por escrito e oralmente os resultados encontrados. Seguiu-se a essas etapas uma palestra de conscientização sobre a produção de lixo e o impacto social que pode causar no meio ambiente. Para finalizar, os alunos elaboraram gibis, relatando a experiência.

De posse dos registros dos alunos, nos encontros do GEPEE, discutimos e analisamos esta experiência e nos propusemos a escrever sobre ela.

Além das questões relativas aos aspectos práticos da atividade, buscamos, no GEPEE, entender e discutir os fundamentos teórico-epistemológicos e metodológicos dessa atividade para o ensino da estatística.

Utilizamos os seguintes instrumentos para coletar as informações: registros da elaboração e das discussões coletivas das atividades, videogravação das apresentações dos alunos, relatos da prática docente e registros escritos da professora e da formadora.

As informações obtidas foram entrecruzadas e analisadas de modo interpretativo, e demos ênfase ao processo de escrita pelos alunos; essa produção foi discutida e analisada pelos professores do grupo. Para tanto, tentamos compreender as interações entre diferentes sujeitos, ocorridas nos encontros do GEPEE e no desenvolvimento da atividade em sala de aula.

Dos trabalhos publicados com base nessa experiência, “a produção de lixo por uma turma de 4º ano do ensino fundamental I”, destacamos a seguir quatro, em formato de resumos e artigos:

- “Trabalhando estatística nas séries iniciais: um outro olhar para a sala de aula” – trabalho apresentado e publicado em forma de artigo em banca de defesa de Especialização em Matemática Aplicada, em 2011.
- “Fazendo Estatística na sala de aula: uma experiência (com) partilhada”, apresentado e publicado nos Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, ocorrida em Recife-PE, 2011.
- “Fazendo Estimativas nas Séries Iniciais...”, apresentado e publicado nos Anais do XXVI Congresso de Educação do Sudoeste Goiano, de Jataí-GO, em 2011.

- “Trabalhando Estatística nas Séries Iniciais: um outro olhar para a sala de aula”, apresentado e publicado nos Anais do XXVI Congresso de Educação do Sudoeste Goiano, ocorrido em Jataí-GO, 2011.

Ao estudar, discutir, elaborar, analisar e produzir textos voltados para o ensino de estatística, os participantes foram além do conhecimento didático-pedagógico-metodológico adquirido, pois houve, de sua parte, uma mudança de postura: propuseram-se a trabalhar e engajaram-se no processo de aprender a ensinar um tipo de linguagem, a matemática, a escrever sobre suas experiências didáticas e a discutir as relevâncias e os limites de uma proposta de ensino.

Além disso, ocorreu uma mudança no que se entende por argumentação em sala de aula, pois a maior parte dos membros do grupo era formada por professores de matemática que lecionavam nas séries finais do ensino fundamental e médio, e somente uma professora era pedagoga, formada também em matemática. Nos encontros, a percepção do que se entendia por argumentação e justificação em aulas de matemática se baseava mais no formalismo a partir de um olhar no processo mais lógico-formal, tal como evidencia Hanna (1990, p. 7): “nos programas das universidades [...] a abordagem axiomática tornou-se denominador comum da maioria dos cursos de Matemática”.

Dessa forma, perceber, pelos registros dos alunos, que existiam diferentes níveis de justificação levou à necessidade de repensar os critérios do que se considerava “validade formal”: foi preciso entender que a argumentação – a justificação – dependia do nível de aprendizagem do aluno, e o nível de exigência do argumento não necessariamente deveria seguir os padrões de rigidez, mas deveria ser uma verdade provisória e flexível, plausível, que vai se aprimorando no decorrer da aprendizagem e da escolarização.

Dessa forma, para alguns professores, alguns registros produzidos pelos alunos do 4º ano continham certas justificações que precisaram de tempo e de explicações para serem compreendidas, para se entender o argumento utilizado na explicação do resultado, tal como é o caso da tabela elaborada pelo grupo A_2 , cujas estimativas aumentavam de modo desproporcional, segundo certa lógica que os integrantes do GEPEE não haviam compreendido.

Tabela: Valores estimados pelo grupo A₂

Tempo de Coleta do lixo	Peso em Gramas
1 semana	1475 g
15 dias	11810 g
1 mês	184947 g

Fonte: GOUVEIA; GOMES (2011)⁷.

A professora G., o graduando R. e a professora formadora Adriana, que participaram da apresentação do grupo, passaram a discutir no grupo o porquê de as crianças argumentarem que os dados que eles expuseram na tabela e no gráfico “deveriam estar certos” e, no entendimento delas “os dados expostos no gráfico eram estimados e não exatos” (GOUVEIA; GOMES, 2011). Isso gerou muita discussão e negociação, até se chegar a certo consenso entre as crianças e, mesmo, entre os participantes do GEPEE, sobre como deveria ser a estimativa e até que ponto os argumentos utilizados pelo grupo A₂ tinham validade ou não.

Considerar os diferentes argumentos e explicações do grupo e os contradiscursos utilizados pela turma possibilitou que houvesse uma negociação de sentidos no desenvolvimento da atividade em sala de aula e no debate no GEPEE. Isso fez com que os participantes do GEPEE e também os alunos da turma pudessem perceber que existem diferentes formas e níveis de argumentação e justificação e que os entendimentos da validade ou não dos resultados também são muito distintos, pois as compreensões dependem da trama tecida nos elementos cognitivos e nos conhecimentos matemáticos escolares apreendidos.

Além disso, as negociações, as argumentações e os debates deram indícios de que o pensar e o agir dos participantes, de um ponto de vista da (inter)ação e da (inter)(rel)ação constitutivas da alteridade, coincidiram com suas ideologias pessoais, entrelaçadas às do GEPEE, ou seja, as percepções e os entendimentos foram sendo construídos coletivamente no grupo. Isso

⁷ Esta tabela faz parte do artigo apresentado como trabalho de conclusão do Curso de Especialização em Matemática Aplicada, em 2011, na Regional Jataí da Universidade Federal de Goiás.

nos deu indícios de que as práticas organizadas em determinados espaços – como o GEPEE – podem permitir que os indivíduos desenvolvam certa capacidade de sociabilidade e de aprendizagem de sua profissão, ou seja, esse sujeito relacional age consciente do mundo, do outro e de si mesmo – uma consciência nascida da compreensão da diferença em que o “eu-para-mim” se constitui a partir do “eu-para-os-outros” (BAKHTIN, 2010a).

A esse respeito, a professora S. comentou, num dos encontros sobre a contribuição das discussões para sua formação:

Acredito que as discussões, em conjunto estejam fazendo com que eu pense na prática... desenvolver alguma ação pedagógica em sala e depois de feito [a ação pedagógica]... pensar nesta prática e analisar como ela foi, tentar aperfeiçoá-la (informação verbal).

Ela ainda continua: “Quando peço ao grupo algo para os alunos, tentamos fazer juntos e vamos para a sala de aula trabalhar com os alunos, era um compromisso acertado.” (informação verbal). Nesse tipo de trabalho, as ações são (com)partilhadas pelos sujeitos e beneficiam tanto o indivíduo quanto o grupo.

Para o grupo compreender as diferenças de argumento, de lógica e de modos de pensar, foi preciso, em certos momentos, um afastamento e um tempo de convívio entre os participantes, além do entendimento de que as justificativas e as argumentações estão diretamente atreladas ao ensino do que se considera “prova matemática” e ao conhecimento matemático escolar. Compreendemos que provar uma hipótese e/ou resultado matemático é validar conjecturas com argumentos plausíveis (OLIVEIRA, 2002).

Segundo Oliveira (2002), no contexto escolar, as justificativas e as argumentações têm a dimensão explicativa e a comunicacional, pois são a forma de explicar “como é” e “porque é”, a fim de legitimar epistemologicamente uma investigação.

A essência das justificativas e das argumentações reside nas discussões, nos debates e nos (des)acordos, ou seja, argumentar “a favor do seu próprio caso, e explicar o seu pensamento a outros é uma fase inicial do processo de demonstração” (FROBISHER, 1994, p. 165), tal como pode ser percebido na fala seguinte dos alunos, transcritas do diário de campo da Profa. G:

Como assim, tia??? Não dá para falar se vai ser mais ou menos lixo, vai depender do tanto que a gente usar as coisas (Aluna IL, em 16.11.2010).

Nossa, tia, se fosse só aumentando seria só lixo, então depende do que a gente usar no dia (Aluno Hu, em 16.11.2010).

Além disso, ensinar a defender ideias e a posicionar-se em relação a elas, a argumentar e a justificar, auxilia o desenvolvimento dos raciocínios lógico-dedutivo, interpretativo e analítico do aluno.

Para o professor, esse tipo de dinâmica em sala de aula e no grupo auxilia a articulação entre os conhecimentos matemáticos escolares e práticos, tal como pode ser percebido na conversa seguinte:

Olha o registro do Hu, ele diz fala que depende do dia e da produção [só aumentando seria só lixo, então depende do que a gente usar no dia]... isso ele já tá analisando. Eles (os alunos) falaram do lixo na cidade e mundial. Estão até controlando a quantidade de lixo da sala. Só que... acho que já tá dando resultado (Profª. G).

Mas, será que isso não é temporário? Só porque tá trabalhando o lixo? (Profª. S.)

Pode esquecer depois, é... as vezes, é só... só por agora... (Profª. ME)

Pode ser... mas... As crianças entenderam o básico... estão cuidando e será mais fácil verem isso quando der gráfico (Profª. G.)⁸.

Assim, entendemos que não basta que o professor saiba ensinar os algoritmos matemáticos; há necessidade de que ele ensine os alunos a adquirir habilidades e estratégias que os auxiliem na aprendizagem e na apreensão de conceitos matemáticos e os façam mobilizar-se e engajar-se, por si mesmos, na busca por novos conhecimentos que fazem parte da nossa cultura, ciência e sociedade. É preciso que o professor possibilite aos alunos vivenciarem diferentes experiências escolares e enfrentarem

8 Extraído do diário de campo das pesquisadoras.

situações diferentes dentro de contextos diversificados. Tardif e Gauthier (2001, p. 194) afirmam que

o saber não se reduz a uma representação subjetiva, nem a asserções teóricas de base empírica; ele implica sempre ‘outro’, ou seja, uma dimensão social fundamental, na medida em que o saber é justamente uma construção coletiva de natureza lingüística resultante de discussões, de intercâmbios discursivos entre seres sociais.

No grupo, essa dimensão social também é fundamental, pois ela é a base da constituição e do trabalho do GEPEE. Esse sujeito, seja a professora G., seja o aluno escolar, ou ainda um dos participantes do GEPEE, aprende de modo singular, único e (com)partilhado, bem como ocupa na vida um lugar único, irrevogável e insubstituível, de onde só ele pode pensar e dizer aquilo que pensa, impensável por nenhuma outra pessoa mais (BAKHITIN, 2010a). Portanto, essa ação responsável e responsiva permite que o sujeito assuma suas ações e se assuma como ser humano, o que pode possibilitar que ele se livre de um individualismo indiferente e do determinismo social.

Destacamos, ainda, a importância de um espaço disponível para discutir sobre os diferentes modos de ver, ler, fazer e praticar o ensino e a aprendizagem da estatística, com vistas a uma melhor atuação profissional.

É interessante também observar que todos os participantes do GEPEE, posteriormente, tomaram para si a responsabilidade de não serem simplesmente cumpridores de tarefas no grupo, mas de as planejar e de coordenar algumas atividades e reuniões, como no caso das atividades “Chapeuzinho Vermelho e Lobo Mau: jogando moedas para disputar doces” e “Estatística apresentada na aula de matemática: uma atividade com a construção de um jornal”.

A partir dessa experiência com o lixo, todos os demais participantes do GEPEE se engajaram e quiseram desenvolver atividades em suas salas de aula. Vimos ainda que os professores do GEPEE buscaram (com)partilhar experiências e conhecimentos que os levassem a uma rápida solução de seus principais problemas diários e que os futuros professores, quando trabalharam em parceria com os professores escolares, passaram a atribuir outros e/ou novos significados ao que era realizado cotidianamente pelos alunos em aulas de matemática.

Esse processo exigiu de nós, do GEPEE, uma palavra, uma palavra outra, que também fosse responsável e respondesse às necessidades de uma construção, um olhar, uma busca nas/pelas relações vividas no grupo... Foi um processo no qual se procurou compreender que o lugar que ocupo é único e singular, mas foi construído na alteridade, com o outro não (in)diferente, pelo reconhecimento da diferença singular de cada um: “Trata-se também de uma questão que toca diretamente a vida de cada um e que produz um profundo impacto sobre ela [...]” (PONZIO, 2010, p. 17).

No que tange aos trabalhos anteriormente descritos, cujos conteúdos envolvem a estatística e a probabilidade, entendemos, tal como Lopes (2008b, p. 74), que é necessário um trabalho de formação matemática, incluindo estatística e probabilidade, “desde a Educação Infantil, quando as crianças estão ‘curiosas’, ansiosas por desvendar o mundo”.

É fundamental que as crianças e os professores vivenciem e/ou tenham vivenciado dinâmicas que enfatizem a argumentação e a comunicação de ideias, em que se destaque a dialogicidade numa perspectiva de negociação e produção de significados. Bakhtin (2006, p. 137) afirma que a

significação pertence a uma palavra enquanto traço de união entre os interlocutores, isto é, ela só se realiza no processo de compreensão ativa e responsiva. A significação não está na palavra nem na alma do falante, assim como não está na alma do interlocutor. Ela é o efeito da interação do locutor e do receptor produzido através do material de um determinado complexo sonoro. É como uma faísca elétrica que só se produz quando há contato de dois polos opostos.

Trata-se da comunicação discursiva, em que os (des)entendimentos buscam uma produção de conhecimentos escolares. Vale ressaltar, também, que nesta comunicação discursiva houve muitos silêncios, silenciamentos, questionamentos respondidos e outros não, respostas dadas a perguntas não feitas – enfim, encontros, desencontros e reencontros discursivos, numa busca por soluções para os problemas educacionais e conceituais que emergem dos espaços vivenciados.

Essa comunicação discursiva exigiu de alguns professores de matemática do GEPEE uma mudança também de concepção de ensino e de aula. Assim, nessas discussões das atividades que os próprios participantes elaboraram, aplicaram às suas turmas e apresentaram ao grupo para

serem analisadas, percebemos indícios de que os membros do GEPEE, em alguns momentos, puderam rever suas formas de ensinar e de conduzir as atividades matemáticas em sala de aula e estabeleceram outros modos de interagir com seus alunos e com suas aprendizagens. Nessa perspectiva, Lopes (1998, p. 29) afirma que é “importante que o professor seja um instigador das questões a serem analisadas, principalmente nas séries iniciais do Ensino Fundamental, quando muitos valores sociais entram em questão”.

Para desenvolver esse papel, o professor precisa levar em consideração as reais exigências de nosso tempo e considerar que seus alunos necessitam aprender conteúdos/conceitos úteis em sua interação como seres pensantes e atuantes em uma sociedade tão dinâmica quanto a nossa, como fizeram os alunos dos anos iniciais no trabalho “Fazendo Estimativas nas Séries Iniciais...”, em que analisavam o lixo produzido por eles em sala de aula e o comparavam com a produção de lixo da humanidade, numa proposta interdisciplinar que envolveu matemática e ciências.

Desse modo, vislumbramos, como Lopes (2008a, p. 60), que já não é suficiente “entender as porcentagens expostas em índices estatísticos, como o crescimento populacional, taxas de inflação, desemprego... É preciso analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade”, como pode ser percebido na fala informal da professora G. no grupo: “a [aluna] A. falou que se nós continuássemos a produzir o tanto lixo que produzimos hoje, logo não teria local para levá-lo mais”. O trabalho no grupo e em sala de aula, cujo foco era aprendizagem de gráficos e tabelas, e a análise crítica dos resultados auxiliaram a compreensão do fenômeno e da estatística aplicada no dia a dia. Isto é, pensamos que os sentidos possíveis produzidos pelas discussões e pelas negociações acerca do fenômeno em estudo são muitos, mas se desenvolvem na fronteira em que as consciências se encontram, principalmente, quando os sentidos visam à significação, à compreensão, num processo comunicacional intencional, por meio da oralidade ou da escrita. Assim, acreditamos que a produção oral ou escrita de um sujeito permite:

ver e compreender outra consciência, a consciência do outro e seu mundo, isto é, outro sujeito (‘um tu’). Na *explicação* existe apenas uma consciência, um sujeito; na *compreensão*, duas consciências, dois sujeitos. Não pode haver relação dialógica com o objeto, por isso

a explicação é desprovida de elementos dialógicos (além do retórico-formal). Em certa medida, a compreensão é sempre dialógica (BAKHTIN, 2003, p. 316, grifo do autor).

Nesse sentido, a aprendizagem da estatística pode ser concebida como uma prática de construção de sujeitos, que considera a possibilidade de elaboração de posições críticas em relação a esse conceito. Nas aulas de matemática, é importante que nós, professores, sejamos os responsáveis por criar condições para que os estudantes desenvolvam práticas sociais para pensar e fazer matemática, e, principalmente, para considerar a estatística como atribuição de sentidos possíveis. Desse modo, compreendemos que cabe a cada um de nós, docentes e futuros docentes, o compromisso de vencer as dificuldades de ensinar a disciplina Estatística e Probabilidade, normalmente esquecida “por alguns professores, porque é tida como muito difícil para a maioria das pessoas entender” (MEGID, 2002, p. 45). O trabalho no grupo pode dar essa possibilidade a nós, participantes, pois as discussões permitem que ultrapassemos nossos medos e receios no ensino desses conceitos.

Desde o seu início, o grupo adotou uma dinâmica de trabalho que privilegiou a produção de um saber profissional. Assim, as atividades práticas, as discussões e as produções escritas, possibilitaram-nos construir individualmente e coletivamente uma dinâmica de compartilhamento de aprendizagens no grupo. E as linguagens da comunicação verbal e não verbal foram essenciais nas aprendizagens.

Compreendemos que a linguagem se dá na interação e nasce dela, isto é, ao falarmos ou escrevermos, estamos interagindo com o outro. Ao nos comunicarmos, dialogamos com o outro, visto que as palavras, os enunciados, são criados na inter(ação), na (inter)(rel)ação com o outro. Constituímo-nos, portanto, indivíduos humanos e sociais através do outro. Bakhtin (2010b, p. 209) observa que a

linguagem só vive na comunicação dialógica daqueles que a usam. É precisamente essa comunicação dialógica que constitui o verdadeiro campo da vida da linguagem. Toda a vida da linguagem, seja qual for o seu campo de emprego (a linguagem cotidiana, a prática, a científica, a artística, etc.), está impregnada de relações dialógicas.

Em outras palavras, Bakhtin (2011, p. 294) compreende que “a experiência discursiva individual de qualquer pessoa se forma e se desenvolve em uma interação constante e contínua com os enunciados individuais dos outros”.

Destacamos, ainda, que alguns professores, que são ex-alunos da instituição e participam desse grupo, vêm se apropriando das dinâmicas e das metodologias e as utilizam em suas aulas e, até mesmo, ousam trabalhar com ambientes computacionais.

Além disso, pudemos perceber pelas produções e pelas conversas durante os encontros, que foi preciso “coragem e vontade” dos participantes de parar e olhar para trás, apurar e ouvir os sentimentos e reconsiderar em que consistiu, para eles, ser, tornar-se e querer permanecer professor e professoras da educação básica.

Acreditamos, como Fontana (2000, p. 35), que “aprendemos a ser homens e mulheres nas relações que estabelecemos entre nós, mediados pelos significados e práticas culturais”. Assim, também aprendemos a ser professores a partir do resgate das vivências familiares, escolares e profissionais, ou seja, nos tornamos alunos e professores nas relações familiares, escolares e profissionais, nas interlocuções, na reflexão sobre nossas ações e nossos atos, nos erros e acertos, por aquilo que somos e em que acreditamos, pelo que dizem que somos e por nossos desejos de ser.

Ainda, pensamos que tão importante como o preparo das aulas e o apoio dos pares é o caráter da imprevisibilidade que pode surgir nas dinâmicas das aulas, nos acontecimentos que surgem diariamente, tal como ocorreu na atividade do lixo, na hora da pesagem. Nós, membros do grupo, planejamos a atividade que foi aplicada em sala de aula, porém tivemos problemas para conseguir a balança para a pesagem do lixo. E fizemos esta observação para os alunos da turma. Foi quando um dos alunos – Hu. – falou: “Tia, pode deixar que eu trago a balança. Vou falar pra minha mãe. Ela pega no mercado. [...] Eu ensino como se pesa o lixo. Só vou precisar de ajuda para segurar o saco, tá?”.

Entendemos que os acontecimentos podem até ser previstos, mas não totalmente antecipados, ou seja, a imprevisibilidade pode propiciar também alguns episódios que evidenciam a argumentação matemática gerada no interior das interações, tal como evidenciado no excerto a seguir:

Aluna Hu. – Tia, trouxe a balança. Agora dá pra pesar [...]

Aluna L. – Tia, esse saco é grandão... tá mais pesado.
 [...] Aquele é pequeno e mais pesado. Como isso? [...]
 Profa. G. – Todo saco maior é mais pesado?
 Alunos P. e R. – Não.

Mesmo quando a ação fora pensada e planejada, às vezes, ocorreram episódios não previstos que se tornaram proveitosos e essenciais no processo argumentativo, mas, para que isso acontecesse, a professora G. precisou conseguir imaginar a melhor forma de facilitar a emergência desses episódios, tal como ocorreu com a situação da balança para pesar o lixo, que envolveu vários personagens em distintos momentos, com perspectivas e metas diversas, isto é, para:

- nós, professores do grupo, esse episódio propiciou momentos de discussões, negociações, preparação, planejamento e decisão, como quando optamos conjuntamente por deixar para os alunos resolverem o problema da balança; mas também gerou observação, reflexão, replanejamento e redirecionamento das ações a serem concretizadas. Esses redirecionamentos permitiram-nos explorar situações de acordos e desacordos, incentivar interações, posicionamentos, discussões e negociações de sentidos e significados ocorridos entre alunos, de modo a envolvê-los numa atividade cuja ênfase era o processo de argumentar matematicamente.
- os alunos, o episódio possibilitou que passassem a questionar o peso dos sacos de lixos, a confrontá-lo com a respectiva dimensão, a fim de compreender o significado da massa, da variação entre peso (massa) e tamanho (dimensão do objeto) e do conceito de estimativa.
- o aluno Hu, que tomou para si o problema da balança e buscou uma solução para ele. Isso, de certo modo, o “obrigou” a ser/tornar-se responsável por sua fala, por seu ato e posicionamento, pois, a partir de seu posicionamento em um espaço/tempo determinado e de uma necessidade, ele passou a responder ao outro. Nesse sentido, o ato do aluno Hu é uma resposta à necessidade ética do seu agir como sujeito no mundo, mesmo ele sendo criança.
- a professora G. que, experientemente, aproveitou o episódio imprevisto, explorou a situação e o transformou em um momento para resolver problema. Em um lugar e um tempo, se destacaram a comunicação de ideias matemáticas e a experiência da professora em lidar com situações incomuns e não previstas.

Entendemos que não basta que o professor prepare suas aulas de forma cuidadosa, escolha tarefas interessantes, crie ambientes propícios para o processo de argumentação: é necessário estar aberto à imprevisibilidade, ou seja, é importante “dotar o professor de recursos que, em situação, lhe permitam improvisar o melhor modo de agir para favorecer e apoiar o envolvimento dos alunos em argumentação matemática” (BOAVIDA, 2005, p. 14).

Para Boavida (2005, p. 11), ensinar matemática por meio da argumentação

introduz no trabalho do professor complexidades de vários tipos e coloca-o perante desafios com que nem sempre é fácil lidar. Enfrentá-los requer que se tenha em atenção não só as particularidades dos discursos e práticas das comunidades matemáticas, mas também aspectos de ordem afectiva e social que extravasam o campo da Matemática.

Portanto, como professores de matemática em sala de aula, ensinamos e aprendemos muito mais do que conceitos matemáticos, pois trabalhamos com sujeitos que se humanizam diariamente no encontro com o outro e consigo mesmos. Além disso, numa aula em que o processo de argumentação e comunicação de ideias se evidencia, ensinamos muito mais que a aprendizagem de conceitos: praticamos a escuta atenta e a resposta audível, para possibilitar o questionamento sobre ideias e justificativas matemáticas apresentadas. Isso torna possível um discurso intencional na aula. Foi a partir da comunicação de ideias dos alunos do 4º ano do ensino fundamental que pudemos perceber o envolvimento na apresentação e na defesa das suas ideias; na argumentação, na reação e nas respostas dadas às contribuições e/ou aos questionamentos dos colegas, pois a turma passou a trabalhar com a intenção de chegar a consensos sobre o significado da produção de lixo na sala de aula, sobre as estimativas levantadas e sobre gráficos, tabelas e gibis produzidos.

Pudemos perceber que, quando os participantes escreviam sobre suas experiências e as socializavam com os pares no GEPEE, davam indícios de estarem vivendo e de terem vivido um intenso movimento de reflexão e de terem (re)tomado consciência de sua prática escolar e profissional, pois essa escrita é resultado de um conhecimento sobre a prática (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999). Além disso, a prática referente a essa experiência, tomada como objeto de estudo e de análise pelo grupo, teve a escrita permeada por reflexões produzidas ao longo do processo.

Para finalizar, ponderamos que a relação estabelecida entre os diferentes participantes nos deu indícios de que esta experiência pode ter propiciado diferentes aprendizagens. Para:

- o graduando R., a participação na atividade em sala de aula, as análises, as interpretações, as (in)compreensões e as trocas de experiências e saberes com os professores das escolas a partir de referenciais teóricos possibilitaram uma aproximação com a realidade escolar de uma rede particular e permitiram que ele levasse ao grupo teorias e saberes específicos aprendidos no curso de licenciatura em matemática;
- as professoras G., S. e o professor J., foi possível levar e trocar com o grupo as experiências, os desafios, os desabafos e os saberes específicos da experiência da rede pública e particular de Jataí, e isso permitiu vislumbrar o que era possível ou não realizar na prática escolar;
- nós, formadoras de professores, o GEPEE possibilitou que, ao atuarmos no grupo, mantivéssemos contato indireto com a educação básica, a partir dos relatos dos participantes sobre suas escolas, suas salas de aula, sobre os problemas e os desafios que enfrentavam no seu contexto. Esse contato foi fundamental, visto que trabalhamos em cursos de licenciatura, formando novos profissionais, e essa troca de experiência aumenta nosso repertório de saberes sobre a profissão docente.

Em suma, podemos afirmar que essa dinâmica com dimensões colaborativas, cuja ênfase é a elaboração, a produção de atividades, as análises e as escritas sobre elas possibilitou que os participantes se envolvessem em um ambiente no qual puderam escutar, questionar, explorar seus saberes e suas práticas; e conhecer os saberes e as experiências de seus pares. Isso evidencia que os participantes do GEPEE puderam deixar de ser consumidores de teorias produzidas por outros e passaram a assumir uma postura de investigadores e pesquisadores de sua prática profissional.

Algumas (in)conclusões...

O trabalho desenvolvido no grupo aponta para as potencialidades das práticas compartilhadas para o desenvolvimento profissional dos professores envolvidos, pois os participantes, docentes e futuros docentes, vêm construindo um repertório de saberes sobre a docência e ressignificando as práticas e as concepções sobre o ensino de matemática. Muitas das dinâmicas adotadas no grupo vêm sendo incorporadas às práticas dos

membros do GEPEE: o registro pelo aluno, o dar voz e ouvido aos alunos, a postura investigativa do professor e o trabalho coletivo.

A esse respeito, vimos, ao longo do tempo, que o espaço propiciado pelo GEPEE foi se tornando um espaço formativo de (re)construção de saberes pedagógicos, pois aos poucos as experiências, as histórias de vida e os saberes profissionais passaram a ser compartilhados na interlocução, nas ações e nas (trans)formações de concepções e práticas, mas em certos momentos e condições precisaram de um tempo maior para que ocorressem.

No que tange às aprendizagens da profissão docente e do conhecimento matemático, destacamos: o processo de planejamento e elaboração das atividades, os elementos referentes à aprendizagem conceitual da área de estatística, as estratégias de ensino, mais especificamente, aquelas ligadas à resolução de problemas matemáticos.

Entre as dificuldades e os limites enfrentados nesta experiência, evidenciamos: o tempo, a gestão da sala de aula e a produção da escrita pelos participantes do GEPEE, que exigiram de nós, seus membros, que nos posicionássemos e mobilizássemos, de algum modo, a fim de superar os obstáculos, em um movimento que de certa maneira possibilitou ampliar saberes e habilidades da docência.

Para finalizar, destacamos como elementos fundamentais dessa experiência: o diálogo e o trabalho (com)partilhado com os pares, o espaço para trocas de experiências, permeado pela voluntariedade e pelo respeito mútuo entre pares, os momentos de análise e/ou de construção e elaboração de propostas para a sala de aula. Esses elementos revelaram que a participação no GEPEE minimizou a cultura individualista, pois, por meio de discussões, trocas e reflexões compartilhadas com os pares, os professores deram indícios de assumir seu próprio desenvolvimento e tornaram-se investigadores da própria prática.

Referências

BAKHTIN, Mikhail Mikhailovich. **Estética da Criação Verbal**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

_____. (Voloshinov). **Marxismo e filosofia da linguagem**. Tradução de M. Lahud e Y. F. Vieira. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2006.

_____. **Para uma filosofia do ato responsável**. Tradução de Valdemir Miotello e Carlos Alberto Faraco. São Carlos, SP: Pedro & João Editores, 2010a.

_____. **Problemas da poética em Dostoiéski**. Tradução de Paulo Bezerra. 5. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010b.

_____. **Estética da criação verbal**. Tradução de Paulo Bezerra. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

BOAVIDA, Ana Maria Roque. A argumentação na aula de Matemática: olhares sobre o trabalho do professor. In: SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 16., 2005, Setúbal. **Anais...** Setúbal: Escola Superior de Educação de Setúbal, Campus do IPS - Lugar de Estefanilha, 2005. p. 1-31. Disponível em: fordis.esse.ips.pt/docs/siem/texto57.doc. Acesso em: 15 ago. 2015.

BOAVIDA, Ana Maria; PONTE, João Pedro da. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: GTI (Ed.). **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 43-55.

COCHRAN-SMITH, Marilyn; LYTTLE, Susan L. Relationships of knowledge of practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**, n. 24, p. 249-305, 1999.

FIORENTINI, Dario. Educação Matemática: diálogos entre universidade e escola. In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10, 2009, Ijuí, RS. **Anais eletrônicos...** Ijuí, RS, 2009. Disponível em: http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CO/CO1.pdf. Acesso em: 27 maio 2012.

FONTANA, Roseli A. Cação. **Como nos tornamos professoras**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

FROBISHER, L. Problems, investigations and an investigative approach. In: ORTON, Anthony.; WAIN, Geoffrey. (Ed.). **Issues in teaching Mathematics**. London: Cassel, 1994. p. 150-173.

GERALDI, João Wanderley. **Linguagem e ensino**: exercícios de militância e divulgação. Campinas: Mercado de Letras; Associação de Leitura do Brasil, 1996.

GÓES, Maria Cecília Rafael de. As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. In: GÓES, Maria Cecília Rafael; SMOLKA, Ana Luiza Bustamante. **A significação nos espaços educacionais**: interação social e subjetivação. Campinas: Papirus, 1997.

GÓMEZ, Angel Pérez. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional. In: NÓVOA, Antonio. (Coord.). **Os professores e sua formação**. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 93-114.

GOUVEIA, Gilda Maria; GOMES, Adriana Ap. Molina. **Trabalhando Estatística nas Séries Iniciais**: um outro olhar para a sala de aula. Artigo (Especialização em Matemática Aplicada) Universidade Federal de Goiás, Câmpus Jataí. Jataí-GO, 2011.

GRANDO, Regina Célia; NACARATO, Adair Mendes; GONÇALVES, Luci Mara Gotardo. Compartilhando saberes em geometria: investigando e aprendendo com nossos alunos. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 39-56, jan./abr. 2008. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 02 ago. 2015.

HANNA, Gila. Some Pedagogical Aspects of Proof. **Interchange: A Quarterly Review of Education**. (The Ontario Institute for Studies in Education), Ontario, Canadá, vol. 21, nº 1, p. 6-13, 1990.

LOPES, Celi Ap. Espasandin. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental**: uma análise curricular. 1998. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 1998.

_____. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008a. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2015.

_____. Reflexões teórico-metodológicas para a educação estatística. In: LOPES, Celi Ap. Espasandin; CURI, Edda. (Org.). **Pesquisas em Educação Matemática**: um encontro entre a teoria e a prática. São Carlos: Pedro & João Editores, 2008b. p. 67-86.

MEGID, Maria Auxiliadora Bueno Andrade. **Professores e alunos construindo saberes e significados em um projeto de estatística para 6ª série**: estudo de duas experiências em escolas pública e particular. 2002. 215 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, SP, 2002.

MOLON, Susana Inês. Subjetividade e constituição do sujeito em Vygotsky. In: CONFERÊNCIA DE PESQUISA SOCIOCULTURAL, 3, julho de 2000, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Anais ... Campinas, SP, 2000. Disponível em: <<http://www.fae.unicamp.br/br2000/>> Acesso em: 14 nov. 2016.

NACARATO, Adair Mendes. **Educação continuada sob a perspectiva da pesquisa-ação**: currículo em ação de um grupo de professoras ao aprender ensinando Geometria. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 2000.

NACARATO, Adair Mendes et al. Professores e futuros professores compartilhando aprendizagens: dimensões colaborativas em processos de formação. In: NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (Org.). **A formação do professor que ensina matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p.197-212.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento. Um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1993.

OLIVEIRA, Paulo. **A investigação do professor, do matemático e do aluno**: uma discussão epistemológica. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Lisboa, Portugal, 2002. Disponível em: <<http://ia.fc.ul.pt/textos/poliveira/index.htm>>. Acesso em: 20 jul. 2005.

PINO SIGARDO, Angel. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educação & Sociedade**, Campinas, ano XXI, n. 71, p. 45-78, jul. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v21n71/a03v2171.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2015.

PONTE, João Pedro. et al. (Org.). **Desenvolvimento profissional dos professores de Matemática**: que formação? Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 1996.

PONZIO, Augusto. A concepção bakhtiniana do ato como dar um passo. In: BAKHTIN, Mikhail Mikhailovich. **Para uma filosofia do ato responsável**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2010. p. 9-38.

REALI, Aline M. de Medeiros. Universidade e escola: limites e possibilidades de práticas de colaboração na formação continuada de professores. In: BARBOSA, Raquel Lazzari Leite. (Org.) **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

SANTOS, Vinício de Macedo. Linguagens e comunicação na aula de Matemática. In: NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Ap. Espasandin (Org.). **Escrituras e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 117-126.

SCHÖN, Donald A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, Antonio (Coord.). **Os professores e sua formação**. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 77-91.

TARDIF, Maurice; GAUTHIER, Clermont. O professor como “Ator Racional”: que racionalidade, que saber, que julgamento? In: PAQUAY, Léopoldet al. **Formando professores profissionais**. Quais estratégias? Quais competências? Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 185-210.

Sobre os organizadores

Adelmo Carvalho da Silva

Professor Associado I da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Mestre e doutor em Educação. Professor da UFMT/IE/DOE. Atua como professor pesquisador nos cursos de pedagogia, matemática e nos Programas de Pós-graduação em Educação (PPGE/UFMT) e Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Desenvolve pesquisas na área de Educação, com ênfase na Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Educação matemática, Construção do conhecimento matemático, Ensino e aprendizagem da matemática na educação básica; Linguagem matemática e Livro didático de matemática. Líder do grupo de pesquisa: Estudos e pesquisas em educação matemática.

Eder Carlos Cardoso Diniz

Professor efetivo de História e chefe do Departamento de Extensão, no Instituto Federal de Rondônia/Campus Vilhena (IFRO/Vilhena). Possui graduação em História e mestrado em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso/Campus Rondonópolis. Foi bolsista REUNI, no mestrado. Tem experiência de pesquisa na área de Políticas Públicas da Educação, Formação de Professores, Identidade Política Docente e Sindicalismo Docente. Integra os grupos de pesquisa Investigação (UFMT/Rondonópolis) e GEP-Grupo de Estudos Pedagógicos da UNIR/Campus Vilhena (Universidade Federal de Rondônia UNIR/Vilhena).

Viviane Barros Maciel

Possui Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal de Goiás (UFG) - Regional Jataí e Mestrado em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Campo Grande – PPGEdu/Mat. Realiza pesquisas na área de ensino e aprendizagem de matemática, história da educação matemática. Integra o grupo de pesquisa GHEMAT/ Unifesp-Sp, o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática/UFMT/Cuiabá, o Grupo de Pesquisa em História da Educação Matemática Escolar UFMS/Campo Grande e o Grupo Tecnologias Digitais e Formação de Professores/UFMG/Jataí. É líder do Grupo de Pesquisa em História da Educação Matemática GPHEM/UFMT. Doutoranda no Programa de Educação e Saúde da Universidade Federal de São Paulo, Campus Guarulhos.



