



EDIÇÃO TEMÁTICA

ANO 21 - ABRIL DE 2016, Nº 49B

“Experiências com a Prática como Componente Curricular na Formação Inicial de Professores que Ensinam Matemática”

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA



Educação Matemática em Revista

Ano 21 - nº 49B, Abril de 2016

**Diretoria Nacional Executiva
Gestão 2013-2016**

Presidente

Alessandro Jacques Ribeiro

Vice-Presidente

Nilza Eigenheer Bertoni

Primeira Secretária

Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes

Segunda Secretária

Cláudia Regina Flores

Terceiro Secretário

Márcio Antonio da Silva

Primeira Tesoureira

Lúcia Maria Aversa Villela

Segundo Tesoureiro

José Walber de Souza Ferreira

Conselho Editorial

Adair Mendes Nacarato
Barbara L. Bianchini
Célia Maria Carolino Pires
Edda Curi
Eurivalda Santana
Eva Maria Siqueira Alves
Gilda Lisbôa Guimarães
José Carlos Pinto Leivas
Jussara de Lóiola Araújo
Marcelo Almeida Bairral
Marcelo Câmara dos Santos
Maria Aparecida Viggiani Bicudo
Maria Isabel Ramalho Ortigão
Mônica Mandarino
Regina Buriasco
Regina Pavanello
Rodrigo Dalla Vecchia
Suely Scherer
Vinício de Macedo Santos

Edição

Alessandro Jacques Ribeiro
Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes

Revisão de Textos

Márcia Aparecida Mariano da Silva

Criação e Produção

André Luis Albuquerque

SUMÁRIO

- 03 **Editorial**
- 08 **A Prática como Componente Curricular na Formação Matemática Inicial de Pedagogos**
Ana Maria Carneio Abrahão
- 17 **Prática como Componente Curricular: a Análise de uma Experiência com a Disciplina “Funções Reais de Uma Variável Real”**
Línlya Sachs
Henrique Rizek Elias
- 26 **A Prática como Componente Curricular em uma Disciplina de Análise Real**
Cristina Cerri
David Pires Dias
- 35 **Uma Articulação Natural entre Teoria e Prática: Projetos de Estágio**
Barbara Corominas Valerio
Claudia Cueva Candido
David Pires Dias
- 43 **Trajatórias de Ensino e Aprendizagem na Formação Inicial de Professores de Matemática**
Magna Natália Marin Pires
Gabriel dos Santos e Silva
- 52 **Favorecendo a Compreensão do Ensino por Meio da Resolução de Problemas: Experiência da Prática com o Componente Curricular**
Marcelo Carlos de Proença
- 61 **Tecnologias na Formação Inicial do Professor que Ensina Matemática**
Ivanete Zuchi Siple
Luciane Mulazani dos Santos
Rogério de Aguiar
- 71 **Problematização de Práticas de *Ensinaraprender* Durante a Formação Inicial de Professores de Matemática**
Dario Fiorentini
Vanessa Moreira Crecci
- 80 **Potencialidades da Exploração de um Caso Multimídia como Elemento da Prática na Formação Inicial de Professores de Matemática**
Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino
- 90 **Clubes de Matemática como Espaço para Formação Docente**
Aroldo Eduardo Athias Rodrigues
Hamilton Cunha de Carvalho
Hugo Alex Carneiro Diniz
- 98 **Teoria e Prática na Formação de Professores que Ensinam Matemática: que Caminhos Apontam Experiências com PIBID e OBEDUC?**
Douglas da Silva Tinti
Ana Lúcia Manrique
- 107 **Atividades de Ensino e a Significação da Atividade Pedagógica por Futuros Professores de Matemática**
Fabiana Fiorezi de Marco
Anna Regina Lanner de Moura
- 116 **Potencialidade de Materiais Curriculares Educativos para a Componente Curricular Prática de Ensino**
Andreia Maria Pereira de Oliveira
Jonei Cerqueira Barbosa
- 124 **“Minha Formação... Foi Imaginar Outras Possibilidades”**
Celi Espasandin Lopes & Marcos A. Gonçalves Júnior

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA

É uma publicação da



SOCIEDADE BRASILEIRA DE
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
ISSN 2317-904X

Os materiais assinados são de responsabilidade dos autores
É permitida a reprodução dos materiais, desde que citada a fonte.
2016 SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Editorial

A literatura de pesquisa em educação matemática, tanto no Brasil no contexto internacional, tem destacado a especificidade, a diversidade e a complexidade dos saberes envolvidos na atividade de ensinar matemática na escola básica. Essas reflexões apontam para a importância de se conceber a formação inicial de professores que ensinam matemática sob uma perspectiva orientada *para e a partir da* prática de sala de aula da educação básica, considerada uma atividade profissional, da qual emergem saberes próprios. Assim, buscaram-se caminhos para a integração efetiva da prática profissional na formação inicial de professores, que constituam e consolidem espaços de formação articulados com a escola.

Tais tendências de pesquisa vêm ao encontro da legislação vigente no Brasil, que estabelece a prática como componente curricular obrigatório nos cursos de formação de professores em nível de graduação (licenciaturas). Entretanto, entre pesquisadores e docentes que atuam nesses cursos, ainda persistem muitas dúvidas e questionamentos com respeito à prática como componente curricular (PCC). Como integrar efetivamente a prática no curso de licenciatura? Que tipo de atividades podem promover essa integração, quais devem ser os atores envolvidos e que saberes são mobilizados? Como articular a prática com os demais componentes curriculares e com as disciplinas do curso? Qual é o sentido de *prática* prescrito pela legislação e em que medida este se alinha com as perspectivas recentes da pesquisa em formação de professores que ensinam matemática?

Visando contribuir para esse debate e compartilhar experiências enriquecedoras entre as comunidades brasileiras de educadores matemáticos e de professores que ensinam matemática, destacando suas potencialidades bem como as dificuldades enfrentadas, a Educação Matemática em Revista (EMR) e o Grupo de Trabalho em Formação de Professores que Ensinam Matemática (GT7) da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) lançam, em parceria, a edição temática “*Experiências com a Prática como Componente Curricular na formação inicial de professores que ensinam Matemática*”, publicada em dois Volumes. Os textos do **Volume 1** têm como foco principal a análise da Prática como Componente Curricular em cursos de licenciatura que formam professores para ensinar Matemática. No **Volume 2**, os artigos tratam da Prática como Componente Curricular em disciplinas de cursos de licenciatura e em projetos.

Volume 1

Na busca de um entendimento a respeito da PCC, o artigo *Entendendo a Prática de Ensino nos Cursos de Formação Inicial de Professores que Ensinam Matemática a partir dos*

Editorial

Documentos Legais discute como a Prática de Ensino se constituiu nos documentos legais que norteiam os cursos de Licenciatura e, com base na literatura de pesquisa, como esta está sendo pensada nos cursos de Licenciatura em Matemática.

Os seis artigos seguintes apresentam relatos de experiência da PPC em cursos de Licenciatura, sendo cinco em Licenciatura de Matemática e um em Licenciatura em Educação do Campo, com habilitações em Ciências da Natureza e Matemática.

No artigo *Prática como Componente Curricular no curso de Licenciatura em Matemática do IME-USP*, as autoras apresentam como foi organizado o projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática do IME-USP, em 2004, de forma a integrar as 400 horas de PPC, previstas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática.

Em *A prática como componente curricular: uma construção na Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso – Campus de Cuiabá*, os autores relatam o processo de construção e a experiência de implantação da PCC, no referido curso, na forma de disciplinas.

São relatadas duas experiências desenvolvidas em cursos de licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, uma no Campus Júlio de Castilho e outra no Campus Santa Rosa/RS. Em *Relatos da Experiência na Prática como Componente Curricular do Curso de Licenciatura em Matemática do IFFarroupilha – Campus Júlio de Castilhos*, as autoras descrevem a experiência vivenciada no processo de concepção, planejamento e execução da prática pedagógica, como componente curricular, aliada à teoria no processo de formação dos licenciandos. No artigo *Formação inicial de professores de matemática: uma experiência com a prática como componente curricular*, os autores relatam a busca por entrelaçar a teoria e a prática pedagógica ao processo de formação, bem como ao ensino e à aprendizagem de Matemática na escola básica, por meio de um planejamento interdisciplinar, no qual os licenciandos são desafiados a vivenciar situações escolares reais que envolvem estudo, planejamento, ação e avaliação de experiências.

O artigo *Práticas Docentes Compartilhadas: Reconhecendo o Espaço da Escola na Licenciatura em Matemática* relata um modelo, em implantação na Universidade Federal do Rio de Janeiro, no qual a condução da aula em disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática é compartilhada por um professor da Universidade e um professor da Educação

Editorial

Básica, na busca de integrar a prática docente da Educação Básica à formação inicial de professores.

Em *A Prática na Formação Inicial de Educadores do Campo*, são apresentados os princípios que norteiam a concepção de PCC em um curso de Licenciatura em Educação do Campo, com habilitações em Ciências da Natureza e Matemática, que é ofertado por uma universidade do interior do estado da Bahia.

Os dois últimos artigos relatam experiências com alunos em cursos de licenciatura em Matemática. Com o objetivo de “contribuir para a reflexão sobre a formação inicial do professor que ensina matemática e sobre a importância da prática como componente curricular nos cursos de licenciatura”, o artigo *Formação de Professores que Ensinam Matemática: um Olhar para o Processo Formativo das Práticas dos Licenciandos* apresenta percepções de prática dos licenciandos do curso de licenciatura em Matemática e contribuições para a formação inicial decorrentes do conjunto de disciplinas de Instrumentalização para o Ensino de Matemática.

Por último, em *Diálogos na Formação Inicial: Software Educacional e o Ensino de Matemática nos Anos Iniciais*, as autoras investigaram o caminho formativo percorrido por licenciandos em Pedagogia que participaram de uma atividade curricular *online* sobre o uso do *software* livre educativo PoliKalc.

Volume 2

Neste volume, são apresentados treze artigos. Nove deles abordam discussões, propostas e experiências vivenciadas no âmbito de disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática ou em Pedagogia e quatro têm como contexto projetos como OBEDUC, PIBID, Clubes de Matemática ou um componente curricular denominado Projeto Integrado de Prática Educativa. Desses nove artigos, oito apresentam estudos desenvolvidos em disciplinas de cursos de Licenciatura em Matemática e apenas um tem como foco uma disciplina do curso de Licenciatura em Pedagogia.

O único texto cujo contexto é uma disciplina do curso de Licenciatura em Pedagogia, *A Prática como Componente Curricular na Formação Matemática Inicial de Pedagogos*, relata uma experiência desenvolvida no âmbito da “Matemática na Educação II”, com destaque para o potencial do *blog* como espaço de aprendizagem e reflexão.

Os artigos *Prática como componente curricular: a análise de uma experiência com a*

Editorial

disciplina “Funções Reais de uma Variável Real” e A Prática como Componente Curricular em uma Disciplina de Análise Real relatam experiências desenvolvidas no âmbito de disciplinas tradicionalmente associadas ao conteúdo matemático específico.

Os artigos *Uma Articulação Natural entre Teoria e Prática: Projetos de Estágio, Trajetórias de Ensino e Aprendizagem na Formação Inicial de Professores de Matemática e Favorecendo a Compreensão do Ensino por Meio da Resolução de Problemas: Experiência da Prática como Componente Curricular* têm o estágio supervisionado como eixo e apresentam propostas que o aproximam da prática como componente curricular de forma integrada e associada ao estudo e produção de práticas de ensino.

Outros três artigos – *Tecnologias na Formação Inicial do Professor que Ensina Matemática, Problematização de Práticas de Ensinaraprender durante a Formação Inicial de Professores de Matemática e Potencialidades da exploração de um caso multimídia como elemento da prática na formação inicial de professores de Matemática* – apresentam discussões e reflexões construídas a partir de experiências vivenciadas em disciplinas especificamente voltadas para a prática pedagógica do futuro professor (“Laboratório de Ensino de Matemática”, “Práticas Pedagógicas em Matemática” e “Prática e Metodologia de ensino de Matemática II”).

Os artigos que tratam de experiências desenvolvidas em projetos são todos vinculados a cursos de Licenciatura em Matemática (ou Licenciatura Integrada em Matemática e Física).

O artigo *Clubes de Matemática como espaço para formação docente* relata a experiência do projeto “Clubes de Matemática”, desenvolvido pela Universidade Federal do Oeste do Pará, dentro do curso de Licenciatura Integrada em Matemática e Física.

Em *Teoria e Prática na Formação de Professores que ensinam Matemática: que caminhos apontam experiências com o PIBID e OBEDUC?* – os autores analisam experiências vivenciadas na PUC-SP com dois Programas de Formação de Professores vinculados à Capes: o PIBID e o OBEDUC, procurando evidenciar possíveis questões que envolvem Teoria e Prática na Formação de Professores de Matemática.

O artigo *Atividades de Ensino e a Significação da Atividade Pedagógica por Futuros Professores de Matemática* discute o papel da componente curricular Projeto Integrado de Prática Educativa (PIPE) como parte importante de disciplinas do curso de Matemática de uma universidade pública do interior de Minas Gerais.

Editorial

Por último, o artigo *Potencialidade de Materiais Curriculares Educativos para a Componente Curricular Prática de Ensino*, desenvolvido no âmbito do Observatório da Educação da Matemática na Bahia (OEM-BA), aborda as potencialidades dos usos dos materiais curriculares educativos como um modo de aproximar as práticas pedagógicas da matemática escolar da formação inicial de professores que ensinam/ensinarão Matemática.

Para fechar essa edição especial são apresentadas homenagens à duas grandes Educadoras Matemáticas que nos brindaram com suas ideias e com suas vidas. Júlio César Augusto do Valle escreve "Maria do Carmo Santos Domite: uma Educadora Insubordinada!" e Celi Espasandin Lopes e Marcos A. Gonçalves Júnior revelam Beatriz D'Ambrosio a partir de uma de suas frases "Minha formação... foi imaginar outras possibilidades". Insubordinadas Criativamente... Saudades!

Ana Cristina Ferreira (Universidade Federal de Ouro Preto)
Marcia Cristina de Costa Trindade Cyrino (Universidade Estadual de Londrina)
Victor Giraldo (Universidade Federal do Rio de Janeiro)
Editores convidados

Artigo Teórico

A Prática como Componente Curricular na Formação Matemática Inicial de Pedagogos



Ana Maria Carneio Abrahão¹

Resumo

A prática matemática como componente curricular nos cursos de Pedagogia tem se apresentado de forma bastante diferenciada entre as instituições de formação docente (CURI, 2005). Em geral, é pouco contemplada nas grades curriculares e ainda confundida com o estágio supervisionado (BRASIL, 2001). Na Escola de Educação da UNIRIO e com apoio da FAPERJ desenvolvemos um site para as disciplinas matemáticas e uma dinâmica de formação matemática de pedagogos que inclui a prática como componente curricular. Tal proposta tem se mostrado bastante gratificante para o professor formador e para os discentes. Essa afirmação decorre dos resultados que evidenciam um avanço no processo de matematização (FREUDENTHAL, 1991) dos pedagogos em formação, um processo de ensino e aprendizagem que leva à constituição de conteúdos matemáticos, de métodos, técnicas e da própria organização desses componentes de forma reflexiva e significativa.

Palavras-chave: Pedagogia. Formação Matemática. Prática Pedagógica. Componente Curricular.

A prática matemática, distinta do estágio supervisionado, no curso de Pedagogia.

Desde o final do século XX discute-se a necessidade de se olhar para a profissionalização docente tendo em conta os componentes curriculares nos Cursos de Formação de Professores. “É preciso trabalhar no sentido da diversificação dos modelos e das práticas de formação, instituindo novas relações dos professores com o saber pedagógico e científico” (NÓVOA, 1992, p.16). Após a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, reconhecia-se que o conhecimento e a análise de situações pedagógicas, tão necessárias ao desenvolvimento de competências, não precisariam ficar restritas apenas aos estágios. Entretanto, a polarização entre teoria como trabalho de sala de aula e prática como atividades de estágio perdurou até a aprovação do Parecer CNE/CP nº 28/2001 (BRASIL, 2001), reforçado pelo Parecer CNE/CES nº 15/2005 (BRASIL, 2005) e

¹Doutora em Educação; Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro /UNIRIO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, anaabrahao@edmat.com.br

**A PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR NA FORMAÇÃO
MATEMÁTICA INICIAL DE PEDAGOGOS**

pelo Parecer CNE/CP nº 2/2015 (BRASIL, 2015) que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. Em 2015 aprova-se que os cursos de licenciatura de formação inicial de professores para a educação básica devem se estruturar com no mínimo, 3.200 horas de trabalho acadêmico, em cursos com duração mínima de 8 semestres, compreendendo:

- a) 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, distribuídas ao longo do processo formativo;
- b) 400 (quatrocentas) horas dedicadas ao estágio supervisionado, na área de formação e atuação na educação básica, contemplando também outras áreas específicas, se for o caso, conforme o projeto de curso da instituição;
- c) pelo menos 2.200 (duas mil e duzentas) horas dedicadas às atividades formativas estruturadas, conforme o projeto de curso da instituição;
- d) 200 (duzentas) horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento em áreas específicas de interesse dos estudantes. (BRASIL, 2015, p.30)

Essa legislação se destina a todas as licenciaturas, incluindo a Pedagogia, responsável pela formação de professores que ensinam matemática desde a Educação Infantil até o 5º. ano do Ensino Fundamental. As 2.200 horas dedicadas às atividades formativas estruturadas, bem como as 400 horas de prática como componente curricular podem ser arrumadas conforme o projeto de curso de cada instituição. Como destaca Curi (2005), não há uma base comum e nem apontamentos legais que direcionem o tratamento que deverá ser dado ao trabalho com os saberes disciplinares de matemática para a docência nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A grade curricular da Pedagogia contempla várias disciplinas de fundamentos da educação e de didática, entretanto há de se considerar as especificidades e o que Shulman (1992) chama de “deep knowledge”² da disciplina que vai ser ensinada, como é o caso da Matemática. O futuro docente precisa ter um profundo conhecimento dos conteúdos da disciplina que vai ensinar para poder legitimar suas explicações e relacionar teoria e prática, o que envolve o conhecimento conceitual, didático pedagógico e curricular.

Entre os muitos desafios, o docente formador tem a função de despertar no discente o entendimento de que a articulação teoria-prática pode ajudar na desconstrução de falsas concepções, de despertar o prazer em aprender e em ensinar e até o gosto pela pesquisa. Mais ainda, de proporcionar experiências interdisciplinares visto que a função polivalente

²A seguir apresento minha interpretação resumida dos três aspectos que embasam o “deep knowledge”, o conhecimento que o professor, segundo Shulman (1992), deve dominar profundamente. *Content knowledge*: se refere às especificidades de cada conteúdo do conhecimento a ser estudado. A disciplina Matemática, por exemplo, obedece a uma estrutura de conceitos e de princípios que estabelecem e promovem regras que determinam as validades do que será estudado. *Pedagogical Content Knowledge*: se refere às mais usuais e variadas formas alternativas de representar as ideias matemáticas, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos, explicações, demonstrações, caminhos de representar e formular o objeto de estudo de forma a torna-lo compreensivo aos outros. O conhecimento do conteúdo pedagógico inclui um entendimento do que faz a aprendizagem de específicos tópicos mais fácil ou mais difícil e muitas vezes é o responsável pelas concepções verdadeiras ou falsas que os estudantes trazem na sua formação. *Curricular Knowledge*: se refere ao conhecimento dos programas curriculares para cada ano escolar e a variedade de recursos e materiais pedagógicos disponíveis relacionados ao cumprimento dos programas. Esse conhecimento dá ao professor maturidade e entendimento das alternativas curriculares disponíveis para a instrução. Aqui estão incluídas as habilidades do professor de relacionar os conteúdos curriculares de forma vertical e horizontal, de provocar a interdisciplinaridade e relacionar seu objeto a estudo de casos.

**A PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR NA FORMAÇÃO
MATEMÁTICA INICIAL DE PEDAGOGOS**

do pedagogo lhe permitirá desenvolver o ensino dos conteúdos curriculares de matemática e suas especificidades de forma harmoniosa com as exigências curriculares dos demais componentes curriculares. E é nesse cenário de desafios que os cursos de Pedagogia se encontram. O desafio maior tem sido abarcar profissionais formadores que privilegiem a relação teoria-prática e ajudem na organização das matrizes curriculares de seus cursos incluindo opções para a educação matemática, um campo de conhecimento em expansão, mas para o qual há escassez de profissionais.

O embasamento teórico da disciplina e a articulação teoria-prática

A disciplina Matemática na Educação II é oferecida no 7º período do curso de Pedagogia da Escola de Educação da UNIRIO com um total de 90 horas: 60 horas em sala de aula, conversando teoria e prática, e 30 horas destinadas à análise e observação de aulas de matemática do 4º. e/ou do 5º. ano em escolas do Ensino Fundamental. Os pedagogos em formação vivenciam um conjunto de atividades formativas com experiências de aplicação de conhecimentos e de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência. A observação de aulas e a análise dessa prática escolar culminam com a apresentação de um relatório. A exigência por observar aulas de 4º. e/ou de 5º. ano é proposital, porque, em geral, no cumprimento do estágio supervisionado do Ensino Fundamental, os estudantes concentram suas observações no 1º, 2º e 3º anos. Raramente observam a complexidade do ensino de matemática que acontece no 4º ou no 5º ano. Com essa exigência, colocam em uso, no âmbito do ensino, os conhecimentos, as competências e as habilidades adquiridas nas diversas atividades formativas que compõem o currículo do curso e é nesse contexto que acontecem a discussão de caminhos possíveis para refletir sobre concepções e o avanço na formação do conhecimento matemático.

O desenvolvimento da disciplina segue programação acordada e metodologia dialógico-crítica³. Freudenthal (1991) é a base para analisarmos o nosso processo de matematização⁴. Em conjunto procuramos discutir como pretendemos desenvolver nosso

³Muitas formulações teórico-críticas desenvolvidas a partir dos trabalhos da Escola de Frankfurt têm apresentado estudos sobre a ação social e emancipatória da educação. Ao colocar as ideias de educadores matemáticos como Freudenthal (1991) em diálogo com Freire (2002) e Vigotski (2003), procurou-se refletir sobre a educação matemática dialógica significativa, mas com reflexão crítica do que se ensina, como e para que se ensina. Esses suportes teóricos ajudaram a pensar a prática matemática que busca potencializar os futuros pedagogos, alguns já professores dos anos iniciais, a perceberem, de modo crítico, a matemática escolar presente na sociedade em que vivem e a conquistarem a emancipação na compreensão e na transformação da realidade social a partir das possíveis atuações em sala de aula.

⁴Matematização é uma abordagem para o ensino de matemática que tem Hans Freudenthal (1905-1990) como precursor. Freudenthal (1991) reconhece a matematização como a característica mais importante da atividade matemática, como um processo de organização de assuntos que utiliza ideias e conceitos matemáticos. Com muitas características construtivistas e dialógicas, seus escritos valorizam o ambiente de aprendizagem e a instrução, mas aquela instrução que leva à reinvenção, à descoberta. Na sua concepção, algumas crianças reinventam matemática do seu jeito, em graus variados, dependendo das suas características individuais bem como dos ambientes nos quais estão imersas. O processo de matematização, segundo o autor, levaria os estudantes (eu incluiria o professor) a uma atividade de pensamento e ao aprimoramento da sua prática dentro de uma situação e por meio de situações, dentro de um problema e por meio de problemas, dentro de um algoritmo e por meio de algoritmos, dentro de uma formulação e por meio de formulações. Assim, descobrindo características comuns, similaridades, analogias e isomorfismos, cada um poderia se habituar a encontrar o caminho para a generalização.

processo de ensino e aprendizagem que leva à constituição dos conteúdos matemáticos, dos métodos, técnicas e da própria organização desses componentes de forma reflexiva e significativa. Buscamos entender o processo de matematização como a formação teórico-prática vivenciada na construção de situações de ensino e aprendizagem que procuram entender e modificar a realidade e na qual aprendemos a buscar e a pesquisar as informações necessárias para resolver problemas propostos. Nossa leitura de Freudenthal nos ajuda a pensar na racionalidade não somente como a visão construtivista da capacidade formal de pensar, mas como pensar a realidade com vista a uma educação matemática emancipatória.

Freire (2002) também é referência nessa proposta porque defende o processo de aprendizagem baseado no diálogo e nas possibilidades de desenvolver a ação educativa na interação entre as partes. Entendemos que a dialética é fundamental quando o docente assume orientar o estudante na aquisição de significados dos conceitos matemáticos que ensina. Em uma relação dialógica, buscamos caminhos, elos para construir e enriquecer nossas redes de significações. Nesse processo, é fundamental a mediação do professor.

Vigotski (2003) nos foi referência por sua reflexão sobre “mediação para a aprendizagem” que, segundo ele, acontece por meio de instrumentos e de signos. Nossa leitura de Vigotski nos leva a entender instrumentos de mediação como recursos de diferentes naturezas utilizados na construção do conhecimento matemático. Assim, procuramos analisar documentos curriculares, livros didáticos, trabalhos científicos, materiais estruturados ou de sucata para mediar nossos estudos. Também discutimos a mediação por meio da construção de signos, representações mentais que fazemos para significar nosso entendimento dos objetos matemáticos que estudamos e algumas possibilidades de articular essas diferentes representações de forma a externar nosso entendimento do objeto estudado. No processo de mediação todos aprendem com e opinam criticamente sobre as experiências e relatos do professor formador, docentes e dos estudantes da turma.

Documentos curriculares oficiais e livros didáticos dos anos iniciais são dois instrumentos explorados no desenvolvimento da formação. Discutir e refletir sobre erros (CURY, 2007) e questões de livros didáticos, selecionar objetivos e habilidades a serem alcançadas, conteúdos específicos e recursos necessários para atender às tendências atuais no ensino de matemática faz parte do processo de aprendizagem e de constituição do conhecimento.

O relato da prática

Toda essa proposta de formação se iniciou em 2012, quando os estudantes do curso de Pedagogia noturno vivenciavam dificuldades que impediam o bom andamento do trabalho pedagógico. O trânsito difícil, atrasos frequentes, longas filas para copiar textos, a péssima qualidade da reprodução de cópias e que inviabilizava uma boa leitura, e conseqüentemente a falta da leitura que impedia uma discussão teórica reflexiva e resolução de atividades em aula eram alguns dos impedimentos que acontecem no imprevisto das aulas, particularmente nos cursos noturnos. Com essa problemática e na busca por facilitar o acesso dos estudantes aos materiais de estudo, já que eu era a única professora das disciplinas matemáticas no curso, desenvolvi um sítio de internet, o *Blog de disciplinas*, <http://edmatunirio.wordpress.com/>, onde disponibilizei arquivos e links para o aluno estudar e desenvolver as tarefas acordadas para as disciplinas matemáticas do curso. Esse trabalho deu origem a um projeto de pesquisa financiado pela FAPERJ e intitulado “Formação matemática para a docência: possibilidades do uso de um blog”. No Blog destacam-se além dos programas e das agendas das disciplinas, as orientações curriculares oficiais nacionais e regionais, textos teóricos, atividades, referências sobre recursos didáticos, modelos de planejamentos e planos de aula, pesquisas publicadas, links de sites da área, vídeos, entre outros. Todo semestre o site é atualizado com base nas informações e avaliações colhidas durante o período letivo.

O Blog consiste em uma página de abertura que abre para várias páginas. Cada uma delas é uma raiz-mãe. Uma dessas raízes é identificada como “Currículos Oficiais”. A ela estão conectados links e arquivos com os currículos vigentes e alguns documentos oficiais voltados para a formação matemática do pedagogo. Outra raiz-mãe é identificada como “Disciplinas” e nela estão as páginas das disciplinas matemáticas do curso de Pedagogia. Em cada página/disciplina estão conectadas algumas subpáginas. Na página MAT II (Matemática na Educação II) há subpáginas identificadas como Textos para Estudo, Programa e Agenda, Modelos de Planos e Planejamentos e Relatório da Prática. Nestas subpáginas estão disponibilizados links e arquivos com material didático teórico e pedagógico específico para cada tema a ser estudado na disciplina em questão. A página principal do Blog tem livre acesso, mas cada disciplina tem um código de acesso distinto. O manuseio dos materiais concretos e a discussão teórico-pedagógica acontecem em sala de aula.

Ao iniciar o período letivo, os primeiros encontros em MAT II são destinados a dar continuidade às discussões teóricas, didáticas e metodológicas iniciadas em MAT I e que tiveram por foco a discussão sobre a matemática na Educação Infantil, no 1º, 2º e 3º anos do Ensino Fundamental. Em MAT II os focos são o campo multiplicativo, geometria e os

**A PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR NA FORMAÇÃO
MATEMÁTICA INICIAL DE PEDAGOGOS**

números racionais. A discussão sobre ambientes de aprendizagem (SKOVSMOSE, 2000) que podem ser gerados em sala de aula e a inclusão da análise de tipos de atividades (Quadro 1: Matriz de Skovsmose⁵) presentes em livros didáticos preparam os estudantes para o que vão observar nas aulas de 4º ou de 5º ano do Ensino Básico. A análise e a utilização dos currículos oficiais para planejar possíveis aulas que contemplam determinados conteúdos curriculares presentes na agenda acordada e postada no Blog também ajudam na preparação para a observação do campo. Com essa dinâmica o estudante tem novas opções para desenvolver seu processo de matematização e sua rede de significações enriquece.


O Quadro 2 apresenta de forma sucinta os itens que estão presentes no relatório de observação da prática. No item II do quadro, os pedagogos em formação devem observar se as salas de aulas expõem trabalhos de matemática feitos pelas crianças, se há quadros aditivos e multiplicativos, se há objetos matemáticos que revelem preocupação docente com a presença de um ambiente favorável e prazeroso para a aprendizagem matemática. No item IV devem descrever que recursos foram utilizados na prática pedagógica observada, tais como o quadro valor de lugar individual e/ou coletivo, paradidáticos, régua de Cuisenaire, Material Dourado, ábacos, livros didáticos, cadernos pedagógicos, malhas geométricas, caixas de frações, jogos, calculadoras, softwares, material de contagem, instrumentos geométricos, geoplano, moldes planejados, materiais industrializados ou sucatas. No item V, obedecendo a matriz de Skovsmose, devem calcular quantas atividades foram observadas na prática. O cálculo da porcentagem de cada tipo de atividade presente na observação deve indicar a frequência e a preferência das atividades escolhidas pelo professor da turma para desenvolver suas aulas. É solicitado ainda, que transcrevam um exemplo de cada tipo explorado nas aulas observadas.

MATRIZ DE SKOVSMOSE (2000) Atividades de aprendizagem		Formas de organização da atividade dos alunos	
		Paradigma de exercício	Cenários de investigação
Tipo de Referência	Matemática pura	Tipo 1	Tipo 2
	Semi-realidade	Tipo 3	Tipo 4
	Situações da vida real	Tipo 5	Tipo 6

Quadro 1: Matriz Ambientes de Aprendizagem – Skosmose (2000)

⁵As práticas de sala de aula baseadas num cenário para investigação diferem fortemente das baseadas em exercícios. A distinção entre elas pode ser combinada com uma distinção diferente, a que tem a ver com as “referências” que visam levar os estudantes a produzirem significados para conceitos e atividades matemáticas. (...) Diferentes tipos de referência são possíveis. Primeiro, questões e atividades matemáticas podem se referir à matemática e somente a ela. Segundo, é possível se referir a uma semi-realidade; não se trata de uma realidade que “de fato” observamos, mas uma realidade construída, por exemplo, por um autor de um livro didático de Matemática. Finalmente, alunos e professores podem trabalhar com tarefas com referências a situações da vida real. Combinando a distinção entre os três tipos de referência e a distinção entre dois paradigmas de práticas de sala de aula, obtém-se uma matriz com seis tipos diferentes de ambientes de aprendizagem (SKOVSMOSE, 2000, p.7)

**A PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR NA FORMAÇÃO
MATEMÁTICA INICIAL DE PEDAGOGOS**

 Quadro de Avaliação do Relatório de MAT II
Item de Análise
Cabeçalho
I - ASPECTOS FÍSICOS DA ESCOLA E DA SALA DE AULA:
II – AMBIENTE FÍSICO DA SALA DE AULA PARA A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA:
III - RELAÇÕES INTERPESSOAIS ENTRE A(O)PROFESSOR(A), ALUNOS E OS DEMAIS ATORES EDUCATIVOS:
IV – QUANTO AOS RECURSOS UTILIZADOS NO TRABALHO DESENVOLVIDO EM MATEMÁTICA
V- EM RELAÇÃO AOS AMBIENTES DE APRENDIZAGEM E ÀS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM AULA E/OU EM AVALIAÇÃO:
VI-DESCRIÇÃO DAS 4 AULAS OBSERVADAS
FICHA DE OBSERVAÇÃO DA AULA NÚMERO 1
FICHA DE OBSERVAÇÃO DA AULA NÚMERO 2
FICHA DE OBSERVAÇÃO DA AULA NÚMERO 3
FICHA DE OBSERVAÇÃO DA AULA NÚMERO 4
Valor total

Quadro 2: Quadro de Avaliação de Relatório de Observação da Prática

FICHA DE OBSERVAÇÃO DA AULA NÚMERO ___ DE ___/___/___

Hora de início da observação _____ Hora de Término da observação _____
 Professor(a) da turma: _____ Ano escolar: ___ Nº. de alunos _____

1) Campo e Conteúdo abordado na aula.
2) Objetivos que o(a) professor(a) pretende alcançar.
3) Habilidades que o(a) professor(a) pretende que os alunos desenvolvam. Procure a redação certa nas Orientações Curriculares da SMERJ.
4) Estratégias metodológicas utilizadas pelo(a) professor(a):
5) Recursos utilizados em aula:
6) Bibliografia de referência do(a) professor(a)
7) Sistematização feita pelo(a) professor(a).
8) Avaliação feita pelo(a) professor(a) para saber se houve aprendizagem do conteúdo ensinado na aula.
9) Comentários do observador: 9a: A professora atingiu o objetivo proposto por ela? Por quê? 9b: O que você faria como professor dessa turma para alcançar o objetivo proposto? Você faria igual ou diferente ao que a professora fez? Por quê? 9c: O que ele poderia ter feito e não fez?

Quadro 3: Ficha para a aula observada na prática

O Quadro 3 mostra uma ficha que os estudantes devem preencher para cada aula observada. Nela devem indicar o conteúdo desenvolvido e a que campo matemático ele pertence. Os objetivos e as habilidades mencionados pelo professor conferem com os objetivos e habilidades propostos pelas orientações curriculares oficiais? Quais as estratégias, os recursos e a bibliografia utilizada pelo professor? Ao final da aula foi feito algum tipo de sistematização? A ficha finaliza com comentários pessoais do observador. Além de justificar se o professor atingiu ou não seus objetivos, o pedagogo em formação reporta se faria alguma coisa diferente do que o professor fez, porque faria e como o faria.

Fechando a conversa

O Blog se mostrou um sítio de apoio ao estudante e funciona como uma fonte de pesquisa e um complemento teórico para o processo de matematização a ser vivenciado e avaliado. Além de abrir opções para o aluno intervir na realidade e modificá-la, o trabalho desenvolvido na base do diálogo, da reflexão, da crítica e na articulação teoria e prática tem demonstrado estar dando certo. A aprovação de licenciandos para o magistério público, o maior apreço pela matemática, a opção por monografias na área e a busca por pós-graduação como possibilidade de aprofundar os estudos nessa nova forma de entender a educação têm evidenciado um avanço na formação profissional de pedagogos. Em Abrahão e Rodrigues (2014), apresentamos dados de respostas a um questionário de avaliação da disciplina MAT II presentes no relatório final do projeto de pesquisa mencionado anteriormente e apresentado à FAPERJ. Conforme esses dados, mais de 90% dos

**A PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR NA FORMAÇÃO
MATEMÁTICA INICIAL DE PEDAGOGOS**

estudantes que utilizaram o Blog afirmaram que vão continuar a acessá-lo mesmo após terminarem as disciplinas matemáticas do curso. Seus argumentos:

“para eventuais consultas”; “para que me ajude nas atividades de estágios e ao longo do currículo do curso”; “porque quero me manter atualizado dos estudos de matemática e para aplicar o conhecimento no exercício da profissão”; “pois é um bom apoio para futuros trabalhos”; “para tirar dúvidas”; “porque me permite ter acesso a vários textos para me auxiliar como futura professora”; “como material de apoio para futuras pesquisas”; “para permanente informação sobre o ensino de matemática e autores”.

A diminuição do medo para lidar com a matemática, maior segurança e conforto com o aprender e o ensinar e o desenvolvimento do prazer em estudar matemática culminam com as reflexões que os estudantes trazem sob a observação de aulas de matemática em escolas do Ensino Fundamental. Resultados indicam que tal prática formativa tem favorecido uma ambiência de ensino-aprendizagem reflexiva e investigativa (ABRAHÃO e RODRIGUES, 2014). Seus depoimentos:

“Na verdade, de uns tempos pra cá, comecei a deixar de ver a matemática como um bicho de sete cabeças”. “Amei saber que é possível desmistificar o monstro em que transformaram a matemática e compreendi que antes de qualquer coisa é preciso apresentar muitas possibilidades para a resolução de determinado problema e procurar entender a lógica do raciocínio de cada aluno”. “Pudemos ter conhecimento teórico e informação sobre recursos pedagógicos para uso na sala de aula”. “Os modelos de plano de aula foram bem úteis”, “ajudam a entender o processo de ensino-aprendizagem dos anos iniciais”, “a pensar diversas possibilidades de como ensinar matemática”. “Sem perceber todos participaram”. “A matemática passou a fazer parte da minha vida”. “Interessei-me muito por matemática, fiquei encantada pelas diversas maneiras de aprender”. “Obrigada por me despertar essa vontade”. “O meu olhar foi ampliado”.

Além de confirmar que as tecnologias da informação incorporadas na modernização da formação dos futuros professores produzem um ganho em tempo e ampliam as possibilidades de estudo e de aprendizagem, também pudemos observar que a dinâmica utilizada aprimorou o processo de matematização dos estudantes. Isso porque o processo pedagógico levou à constituição de conteúdos matemáticos, de métodos, técnicas e da própria organização desses componentes de forma reflexiva e significativa. Os licenciandos destacaram que observar aulas do 4º e do 5º ano, bem como a orientação do relatório, agregaram valor à sua formação. Muitos já haviam cumprido todos os estágios, inclusive o de Ensino Fundamental e não tinham observado nenhuma aula de matemática, particularmente dos anos finais do 1º segmento. Ao analisarem suas experiências da prática, os estudantes trouxeram para as discussões níveis de criticidade baseados nos textos, nos currículos oficiais e nas atividades teórico-práticas desenvolvidas em aula. Essas reflexões têm criado possibilidades para se repensar currículos mais dinâmicos na

Pedagogia e podem abrir novas frentes para futuros trabalhos de pesquisa em educação matemática.

Referências Bibliográficas

ABRAHÃO, A. M. C. e RODRIGUES, F. Formação matemática para a docência nos anos iniciais: possibilidades do uso de um Blog. **VI Encontro Estadual de Educação Matemática do Rio de Janeiro – VI EEMAT**. UFF, Rio de Janeiro, 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica**. Parecer CNE/CP nº 2/2015, de 09 de junho de 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Solicitação de esclarecimento sobre as Resoluções que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica**. Parecer CNE/CES nº 15, de 13 de dezembro de 2005.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Cursos de Formação de Professores da Educação Básica**. Parecer CNE/CP nº 28, de 2 de outubro de 2001.

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

CURY, Helena Noronha. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREUDENTHAL, H. **Revisiting Mathematics Education: China Lectures**. Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publishers, 1991.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. pp. 13-33. Disponível em http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD_A_Novoa.pdf Acesso em setembro de 2015.

SHULMAN, L.S. Ways of seeing, ways of knowing, ways of teaching, ways of learning about teaching. **Journal of Curriculum Studies**, 28, p. 393-396, September-October, 1992.

SKOVSMOSE, Ole. Escenarios de investigación. In **Revista EMA**, Investigación e innovación en educación matemática. Colombia. Colciencias. Volumen 6, No. 1, noviembre, 2000.

VIGOTSKI, Lev S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.



Veja mais em www.sbemBrasil.org.br

Relato de Experiência



Prática como Componente Curricular: a Análise de uma Experiência com a Disciplina “Funções Reais de Uma Variável Real”

*Línlya Sachs¹
Henrique Rizek Elias²*

Resumo

Neste artigo, apresentamos uma experiência de trabalho com as atividades práticas como componente curricular em uma disciplina de “Funções Reais de uma Variável Real”, de um curso de Licenciatura em Matemática e avaliamos os resultados obtidos, com o auxílio de um questionário respondido pelos estudantes. Concluímos que essas atividades possibilitaram aos estudantes conhecerem aspectos curriculares da matemática e relativas ao ensino de determinados conteúdos, que eles aprofundassem seus conhecimentos acerca do conteúdo em questão e permitiram que eles preparassem tarefas que facilitassem o aprendizado do conteúdo e antecipassem possíveis erros dos alunos. Entendemos, portanto, que o formato adotado para as atividades práticas favoreceu a formação profissional do professor, nos aspectos já destacados.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação de Professores. Prática como Componente Curricular.

Introdução

Os cursos de licenciatura visam a formação de professores para atuação na Educação Básica e, por isso, devem garantir que os egressos dos cursos estejam aptos a exercer tal função. Por muito tempo, esses cursos tiveram o formato conhecido como “3+1”, em que os três primeiros anos eram dedicados ao estudo do conteúdo específico do curso e o quarto e último ano era dedicado ao estudo de teorias didáticas e pedagógicas. Esperava-se que o licenciado articulasse os conhecimentos estudados, na teoria, e, quando iniciasse sua carreira profissional, colocasse-os em prática.

Em um movimento nem tão recente, pesquisas no âmbito da Educação Matemática têm se debruçado em repensar a formação do professor de matemática a partir das demandas próprias dessa profissão, reconhecendo uma identidade profissional do professor de

¹Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” e professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), câmpus de Cornélio Procópio, Paraná, Brasil. Contato: linlyasachs@yahoo.com.br.

²Doutorando em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina e professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), câmpus de Londrina, Paraná, Brasil. Contato: henriquerizek@hotmail.com.

matemática e buscando, assim, distanciar a licenciatura do bacharelado em Matemática. Essa distinção tem se dado, inclusive, no que se refere ao conhecimento matemático do professor. Segundo Moreira e David (2005),

(...) há uma distinção profunda e importante entre modos de conhecer os objetos matemáticos quando se visa a formação profissional para o trabalho de pesquisa na fronteira da teoria matemática ou quando, sob outra perspectiva, o objetivo é a formação profissional para o trabalho educativo no processo de escolarização básica (MOREIRA; DAVID, 2005, p. 52).

Superando o formato citado acima de cursos de licenciatura como uma complementação de cursos de bacharelado, no Brasil, resoluções e leis têm orientado de que maneira devem relacionar-se conhecimentos necessários para a prática do professor, como a Resolução 002/2002, do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2002b), que estipulou que, em todos os cursos de licenciatura, 400 horas devem ser dedicadas a atividades práticas como componente curricular e que elas devem ser vivenciadas ao longo do curso. Tal medida foi mantida na Resolução 002/2015 (BRASIL, 2015).

Neste artigo, apresentamos uma experiência de trabalho com as atividades práticas como componente curricular em uma disciplina de “Funções Reais de uma Variável Real”, de um curso de Licenciatura em Matemática.

Referencial teórico

Considerando que a prática como componente curricular tem como objetivo estabelecer uma relação entre teoria e prática, sendo “uma prática que produz algo no âmbito do ensino” (BRASIL, 2002a), acreditamos que as horas de prática como componente curricular garantidas em cursos de Licenciatura em Matemática oportunizam o desenvolvimento do Conhecimento Matemático para o Ensino, que, segundo Ball, Thames e Phelps (2008), envolve os conhecimentos matemáticos necessários para que o professor possa exercer seu papel de ensinar matemática, e é estruturado da seguinte forma: (i) Conhecimento Comum do Conteúdo é o conhecimento do conteúdo necessário, mas não exclusivo ao ensino. Reconhecer uma resposta errada é uma tarefa do professor, mas um engenheiro, por exemplo, é capaz de reconhecer quando o resultado de uma multiplicação está incorreto; (ii) Conhecimento Especializado do Conteúdo é o conhecimento matemático não tipicamente necessário para outros fins além do ensino. Avaliar rapidamente a natureza de um erro, especialmente um erro não familiar, é um exemplo do Conhecimento Especializado do Conteúdo; (iii) Conhecimento de Conteúdo e de Estudantes é o conhecimento que combina saber sobre os estudantes e saber sobre matemática. Os

professores devem antecipar a forma como seus alunos podem pensar e as dificuldades que eles podem encontrar. Ter familiaridade com os erros comuns e saber a razão disso fazem parte deste conhecimento; (iv) Conhecimento do Conteúdo e de seu Ensino é o conhecimento que combina saber sobre o ensino e saber sobre matemática. Professores precisam estabelecer uma sequência específica do conteúdo para o ensino, escolher que exemplos são mais pertinentes para introduzir um conceito e que exemplos levam os alunos a se aprofundarem no conteúdo; (v) Conhecimento do Horizonte do Conteúdo é uma consciência de como temas matemáticos estão relacionados ao longo dos conteúdos matemáticos incluídos no currículo.

A partir dessa perspectiva teórica que analisaremos nossa experiência com a prática como componente curricular. Além disso, acreditamos que o formato das atividades desenvolvidas na carga horária de prática favoreça e aproxime a formação matemática dos professores à chamada “Matemática Escolar”, no sentido de Moreira e David (2010), que a definem como “(...) o conjunto dos saberes ‘validados’, associados especificamente ao desenvolvimento do processo de educação escolar básica em Matemática” (p. 20).

Apresentamos, a seguir, a proposta, o relato da experiência e a análise dos resultados.

Proposta de atividade prática como componente curricular

As atividades relatadas neste artigo foram desenvolvidas pela primeira autora, em uma disciplina de “Funções Reais de uma Variável Real”³, oferecida no 2º período do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus de Cornélio Procópio, em que era professora no 1º semestre de 2015.

De acordo com as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação da UTFPR (UTFPR, 2012), as atividades práticas como componente curricular (APCC):

São atividades a serem desenvolvidas com ênfase nos procedimentos de observação e reflexão, visando a atuação em situações contextualizadas, com o registro dessas observações realizadas e a resolução de situações-problema vivenciadas ao longo dos Cursos de Licenciatura (UTFPR, 2012, p. 4).

No curso em questão, as atividades práticas como componente curricular são distribuídas ao longo do curso, em parte da carga horária de disciplinas de conteúdo matemático, de educação matemática e de educação.

³Sua ementa é: “Conjunto dos números reais; relação de ordem; intervalos numéricos; valor absoluto; desigualdades polinomiais e exponenciais; relações; funções; funções inversas; funções transcendentess” (UTFPR, 2014, p. 46).

Como no programa da disciplina não há nenhuma indicação ao professor de como ele pode abordar as atividades práticas, que contabilizam 17 horas de um total de 72 horas da disciplina, a professora da disciplina optou por utilizar essa carga horária para desenvolver o Conhecimento Matemático para o Ensino (BALL; THAMES; PHELPS, 2008) e trabalhar a Matemática Escolar (MOREIRA; DAVID, 2010), como explicamos a seguir.

A professora selecionou oito conteúdos da disciplina e a sala foi dividida, na primeira semana de aula, em oito grupos fixos com quatro, cinco ou seis integrantes. Para cada conteúdo selecionado, foram realizados quatro trabalhos de atividade prática como componente curricular (por quatro grupos), sendo que cada grupo realizou um trabalho de cada tipo. São eles: análise de livro didático; análise das Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná e dos Parâmetros Curriculares Nacionais; análise e resenha de artigo científico; e ministrar uma aula.

Um cronograma e a divisão de trabalhos, previamente feitos, foram divulgados aos estudantes no momento em que os grupos foram montados, seguindo o quadro 1:

Quadro 1 – cronograma e divisão de trabalhos

Conteúdo	Data	Livros	PCN e DCE-PR	Artigo	Aula
1. Desigualdades e inequações	11/3/2015	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
2. Módulo: equações e inequações	25/3/2015	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7	Grupo 8
3. Funções: introdução.	7/4/2015	Grupo 4	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
4. Funções injetoras, sobrejetoras e bijetoras.	22/4/2015	Grupo 8	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7
5. Função quadrática.	13/5/2015	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 1	Grupo 2
6. Função exponencial.	26/5/2015	Grupo 7	Grupo 8	Grupo 5	Grupo 6
7. Funções trigonométricas: seno e cosseno.	3/6/2015	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 1
8. Funções trigonométricas: tangente e inversas.	10/6/2015	Grupo 6	Grupo 7	Grupo 8	Grupo 5

Fonte: próprios autores

As datas preestabelecidas para entrega dos trabalhos escritos e para que determinado grupo ministrasse as aulas faziam parte do planejamento da professora como o primeiro dia em que aquele conteúdo seria abordado; a aula seguinte era reservada para o mesmo conteúdo, agora ministrado pela professora, de modo a garantir que o tema seria abordado contemplando aspectos considerados importantes por ela.

Cada atividade estava descrita no plano de ensino, como consta no quadro 2:

Quadro 2 – Descrição das atividades

Análise de livro didático: Pelo menos 2 livros. Relatar dados do livro (título, autores, data de publicação, se é recomendado pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD); como o conteúdo é abordado (apresentação do tema, atividades propostas, exercícios recomendados, se há relação com outros conteúdos, se há referência a aspectos da história da matemática, se há referência a utilização de recursos computacionais ou calculadoras, se há propostas de projetos maiores, se há referência a projetos interdisciplinares etc.); considerações pessoais relativas às observações.

Análise das Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná e dos Parâmetros Curriculares Nacionais: Relatar como o conteúdo aparece nesses documentos (o conteúdo é indicado para que anos, se há sugestões de como o conteúdo deve ser trabalhado, se existem pré-requisitos para esse conteúdo etc.); comentários pessoais sobre o que foi relatado.

Análise e resenha de artigo científico: Artigo publicado em revista com *qualis* da área (a professora dará sugestões de revistas). Apresentar os dados referentes ao artigo (título, autores, data de publicação, nome do periódico) e resenha contendo um resumo (com objetivo, metodologia e resultados do artigo, indicando se o artigo apresenta proposta de trabalho do conteúdo, se são apresentados relatos de experiência de trabalho com o conteúdo, se há uma discussão relativa à aprendizagem do conteúdo etc.) com comentários críticos.

Aula: Duração de 1 hora e 40 minutos. A aula deverá ser planejada pelo grupo, considerando que seus alunos serão os colegas de sala. Para o planejamento, o grupo deve consultar livros didáticos, Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná, Parâmetros Curriculares Nacionais, pesquisas já realizadas etc. A aula deve utilizar metodologias em que os alunos sejam ativos com relação à construção do conhecimento (a professora poderá auxiliá-los na elaboração da aula, indicando metodologias possíveis para a aula). Esta aula ocorrerá antes da aula da professora a respeito desse conteúdo. Todos os membros do grupo devem estar presentes no dia (caso alguém falte, ficará sem nota nessa atividade).

Fonte: plano de ensino da disciplina

Gostaríamos de ressaltar que, apesar da evasão do curso – muito alta nos primeiros períodos da Licenciatura em Matemática – e de alguns cancelamentos de matrícula nesta disciplina, todas as atividades foram realizadas (quatro para cada um dos oito conteúdos) pelos grupos. Um dos grupos, que contava inicialmente com cinco integrantes, reduziu-se a dois no fim do semestre e, mesmo assim, continuou realizando as atividades, incluindo a aula (que, nesse caso, aconteceu no mês de maio).

Uma forte razão para essa participação, atribuímos ao valor dado em nota a essas atividades. A média da disciplina foi calculada da seguinte forma: 50% às notas das provas (três) e 50% às atividades práticas dos grupos (quatro) e à elaboração de um plano de ensino em dupla. A opção feita pela professora foi proposital, com vistas a valorizar, em um curso de licenciatura, as atividades relacionadas à prática.

Para avaliação das atividades realizadas na disciplina e para divulgação dos resultados, preparamos um questionário, com as perguntas que constam no quadro 3, e um termo de consentimento livre e esclarecido, que foram entregues, pela professora, aos estudantes após a realização de todas as atividades práticas como componente curricular. Nesse dia, estavam presentes 26 estudantes, sendo que havia 41 matriculados à época, mas 34 continuavam frequentando as aulas.

Quadro 3 – Perguntas do questionário

- | | |
|----|--|
| 1) | Por que você escolheu cursar Licenciatura em Matemática? |
| 2) | O que você pretende fazer no âmbito profissional após a conclusão do curso de Licenciatura em Matemática? |
| 3) | Em que as APCC deste componente curricular (Funções reais de uma variável real) o(a) auxiliaram em conhecer as políticas curriculares para a Matemática? Você já conhecia os PCN e as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná? |
| 4) | Você teve a oportunidade de analisar livros didáticos nas APCC deste componente curricular. Qual conteúdo matemático você analisou? Relate como foi essa análise. |
| 5) | Você ministrou uma aula como APCC. Relate como foi essa experiência. |
| 6) | Entre as quatro atividades (análise de livros, PCN, artigo e aula) desenvolvidas nas APCC, em qual você considera que mais se empenhou? Descreva como foi. |
| 7) | Você acredita que o conjunto de atividades desenvolvidas nas APCC proporcionou experiências de aplicação de conhecimentos próprios ao exercício da docência? |

Fonte: próprios autores

Apresentaremos, a seguir, trechos das respostas dadas pelos estudantes e descrições da experiência vivenciada pela professora, articulando com os referenciais teóricos que subsidiaram essas atividades.

Atividades realizadas e análise dos resultados

O trabalho em que os estudantes deveriam analisar os Parâmetros Curriculares Nacionais e as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná baseou-se no Conhecimento do Horizonte do Conteúdo (BALL; THAMES; PHELPS, 2008), em que o professor deve conhecer de que forma um determinado conteúdo se relaciona com outros no âmbito curricular, e na Matemática Escolar (MOREIRA; DAVID, 2010).

Percebemos, na resposta à questão 3, que alguns licenciandos pouco ou nada conheciam desses documentos, no que se refere aos conteúdos matemáticos: nove responderam que não conheciam; quatro conheciam superficialmente ou tinham ouvido falar; e oito responderam que conheceram em outras disciplinas, especialmente aquelas de educação ou em cursos anteriores (como Magistério).

Destacamos uma resposta, em que a estudante relata a formação falha que teve na Educação Básica, que precisa ser suprida pelo curso de licenciatura no que se refere a conhecer o que faz parte do currículo: *Na verdade, me auxiliou e me mostrou em que séries eu deveria ter aprendido sobre vários conteúdos que são deixados de lado no Ensino Médio, e como vamos cobrar se não sabemos o que deveríamos aprender. Não, eu não conhecia os PCN e as Diretrizes. Outro estudante salientou a importância para a prática docente de conhecer esses documentos: *Mostraram que não é só vir e dar aula, existem documentos que devem ser seguidos e estudados para que você possa entrar em uma sala e dar uma aula.**

Ao propor a análise de livros didáticos, a professora pretendia que os estudantes mobilizassem o Conhecimento do Conteúdo e de seu Ensino (BALL; THAMES; PHELPS, 2008), isto é, que eles compreendessem possibilidades de sequências didáticas e formas de abordagem no ensino do conteúdo. Uma estudante explicitou isso, em sua resposta da questão 4: *Foram analisados dois livros didáticos, com imagens e gráficos, auxiliou no processo de entendimento das matérias, como elas são organizadas e ministradas de acordo com cada período escolar.*

Alguns estudantes responderam que, no momento de realização dessa atividade, o livro didático deixou de ser apenas um meio de acesso ao conhecimento, possibilitando vê-lo também como um produto educacional que traz pontos de vista a respeito do conteúdo e da forma de abordá-lo pedagogicamente. Um estudante respondeu: *[...] foi bem interessante, pois pude ver os livros didáticos de outra forma, porque estava acostumado a ter o livro somente como um auxílio na aprendizagem.* Outra estudante respondeu: *Antes, para mim, livro didático era tudo igual e esse conceito mudou após a análise.*

A atividade de análise de artigos científicos e produção de resenha foi proposta pela professora a fim de relacionar conhecimentos produzidos em pesquisas acadêmicas com a prática do professor. Moreira e David (2010) afirmam que a Matemática Escolar inclui, também, saberes produzidos por essas pesquisas. Porém, os estudantes tiveram bastante dificuldade em encontrar os artigos, identificá-los (alguns grupos analisaram dissertações ou livros, ao invés de artigos) e em produzir a resenha. Atribuímos a isso o desconhecimento do que é uma pesquisa – o que não surpreende, visto que são estudantes do 2º período do curso – e a dificuldade em produzir textos. Entendemos que foi uma oportunidade para esses estudantes de conhecer alguns resultados de pesquisas acadêmicas.

Na questão 5, perguntamos especificamente sobre a aula ministrada pelo grupo. Essa atividade, pelas respostas analisadas, foi motivo de nervosismo de muitos estudantes. Alguns termos empregados nas respostas: *tenso, constrangedor, frustrante, medo.* Muitos, porém, relataram que foi bastante importante para a formação profissional. Um estudante respondeu: *Muito importante, pois como cursamos uma licenciatura, isso nos ajuda/ensina a lidar com futuras situações, ou seja, ministrar uma aula em um curso onde seus amigos dependem de você para saber o conteúdo é muito próximo de você estar dando uma aula em uma escola.*

Em resposta à sexta questão, 14 estudantes responderam que a atividade em que mais se empenharam foi a que deveriam ministrar a aula. Entendemos que nessa atividade, em especial, diversos domínios do Conhecimento Matemático para o Ensino foram

mobilizados, (BALL; THAMES; PHELPS, 2008), o que pode ter requerido mais empenho por parte dos estudantes.

Por fim, a questão 7 buscou avaliar se as atividades propostas de fato possibilitaram experiências de aplicação de conhecimentos próprios ao exercício da docência. As respostas foram todas positivas, algumas evidenciaram a novidade desse tipo de atividade no curso – um estudante respondeu: *Sim, muito, pois fazemos licenciatura em matemática, porém fazemos poucas APCC dessa maneira, que é uma pena isso, pois são muito importantes essas análises na nossa formação acadêmica* – e a “antecipação” do trabalho do professor – uma estudante respondeu: *[...] foi possível a gente vivenciar momento como professor e também analisar conteúdos que são importantes para nossa formação.*

Considerações finais

Concluimos que as atividades práticas como componente curricular aqui relatadas possibilitaram aos estudantes conhecer, por meio dos documentos oficiais que tratam do ensino no país e no estado e de livros didáticos, aspectos curriculares da matemática e relativas ao ensino de determinados conteúdos. A preparação e o ato de ministrar aula, assim como a análise dos livros didáticos, possibilitaram que os estudantes aprofundassem seus conhecimentos acerca do conteúdo em questão. Também, a aula permitiu que os estudantes preparassem tarefas que facilitassem o aprendizado do conteúdo e antecipassem possíveis erros dos alunos. Entendemos, portanto, que o formato adotado para as atividades práticas favoreceu a formação profissional do professor, nos aspectos já destacados.

A proposta aqui apresentada e analisada tem, porém, algumas limitações. Não houve, por exemplo, tempo para discussão em aula a respeito dos livros didáticos, da elaboração da aula, dos exercícios propostos e analisados. Toda a carga horária de atividade prática foi dedicada para que os licenciandos ministrassem as aulas, conforme divisão de conteúdos e grupos; a professora apenas enviou sua avaliação das atividades para os estudantes.

Também, nesse formato de atividades práticas como componentes curriculares, com carga horária distribuída em diversas disciplinas, incluídas várias de conteúdo matemático, há uma possível limitação que se refere à formação e aos interesses do professor da disciplina. Em muitas instituições, essas disciplinas são atribuídas a professores com formação matemática (bacharéis, mestres e doutores em Matemática ou em Matemática Aplicada). Será que esses professores têm interesse e conhecimentos sobre a matemática da

Educação Básica e em questões referentes ao currículo?

Marcatto (2012) também se fez questões semelhantes:

Qual deve ser o perfil do professor formador responsável por estas disciplinas? Qual área do conhecimento dá conta de abarcar este trabalho? Quem é este formador que consegue acompanhar todas as disciplinas do curso, para fazer esta integração? Quais conceitos, conteúdos, metodologias, técnicas, saberes esse formador deve ter? (MARCATTO, 2012, p. 135)

Talvez, professores com formação em Educação Matemática seja o perfil esperado para ministrar disciplinas com carga horária de atividades práticas. Deixamos, aqui, uma indicação de um tema a ser investigado, a saber, se as instituições dão espaço para que educadores matemáticos atuem na formação matemática do professor de matemática.

Referências

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**, New York, v. 59, n. 5, p. 389 - 407, nov./dez. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer n. 28, de 2 de outubro de 2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 jan. 2002a.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução n. 2, de 19 de fevereiro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, 4 mar. 2002b.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução n. 2, de 1 de julho de 2015. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 jul. 2015.

MARCATTO, F. S. F. **A prática como componente curricular em projetos pedagógicos de cursos de licenciatura em matemática**. 2012. 160 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2012.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. **A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

_____. O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n.28, p. 50-61, jan./abr. 2005.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Diretrizes curriculares para os cursos de graduação da UTFPR**. Curitiba, 2012.

_____. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática câmpus Cornélio Procópio**. Cornélio Procópio, 2014.



Veja mais em www.sbemrasil.org.br

Relato de Experiência

A Prática como Componente Curricular em uma Disciplina de Análise Real



Cristina Cerri¹
David Pires Dias²

Resumo

O objetivo principal deste artigo é apresentar relatos de experiências sobre a prática como componente curricular introduzida na disciplina *Introdução à Análise* do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da USP (IME/USP), bem como algumas reflexões sobre o ensino de Análise Real nos cursos de formação inicial de professores. Este texto apresenta também um breve histórico sobre a introdução e dissociação das disciplinas de Análise e de Cálculo Diferencial e Integral em cursos de Matemática, em particular nos cursos do mesmo Instituto. Os resultados apresentados são frutos das experiências dos autores como coordenadores do curso de Licenciatura e também como ministrantes de tal disciplina.

Palavras-chave: Prática como Componente Curricular. Ensino de Análise Real. Formação Inicial de Professor de Matemática.

Introdução

A resolução CNE2/2002 estabelece que os cursos de licenciatura devam garantir quatro componentes comuns: prática como componente curricular; estágio curricular supervisionado; conteúdos curriculares de natureza científico-cultural e atividades acadêmico-científico-culturais. Com a finalidade de adequar seus cursos de formação de professores às novas legislações, a Universidade de São Paulo (USP), estabeleceu, em 2004, o Programa de Formação de Professores da USP (PFPUSP), que trata da organização das disciplinas e atividades curriculares das Licenciaturas da USP.

Em 2006 o currículo do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto de Matemática e Estatística (IME) da USP foi reformulado para atender ao PFPUSP e, conseqüentemente, às devidas legislações, estando previsto o cumprimento obrigatório de pelo menos 420 horas de Práticas como Componente Curricular (PCoC), das quais 180

¹Doutora em Ciências pelo Instituto de Matemática e Estatística da USP (IME-USP); Docente do IME-USP, São Paulo, SP – Brasil. cerri@ime.usp.br
²Doutor em Ciências pelo Instituto de Matemática e Estatística da USP (IME-USP); Docente do IME-USP, São Paulo, SP – Brasil. dpdias@ime.usp.br

horas estão inseridas, na forma de *créditos trabalho*, em seis disciplinas obrigatórias do Instituto, sendo uma delas a disciplina *Introdução à Análise*. Para completar as horas restantes de PCoC o licenciando deve cursar pelo menos um bloco de disciplinas optativas eletivas de aprofundamento, a disciplina Projetos de Estágio e disciplinas oferecidas pela Faculdade de Educação da Universidade.

O projeto pedagógico do curso prevê que conteúdos específicos e práticos sejam relacionados e articulados, possibilitando que o futuro professor tenha, ao longo do curso, uma visão integrada da profissão, contribuindo assim para uma formação sólida.

O primeiro oferecimento da disciplina *Introdução a Análise* com PCoC foi em 2008, e a partir de então abriu-se a possibilidade de uma reflexão sobre os temas presentes na disciplina e a prática docente, bem como a importância de tais conteúdos na formação do professor. Possibilitou-se também um aprofundamento de discussões sobre o ensino de certos conteúdos na Educação Básica, sua adequação e pertinência. Pretende-se, neste artigo, apresentar algumas reflexões sobre a importância da Análise Real e a PCoC no curso de Licenciatura em Matemática, com base na experiência acumulada dos autores.

O ensino de Análise: um panorama do desenvolvimento da disciplina

Os conceitos fundamentais, os métodos e as técnicas que hoje fazem parte das disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral foram desenvolvidos, segundo Ávila (2002), em grande parte no século XVII e até o início do século XIX suas principais ideias ainda não tinham uma clara fundamentação. As várias críticas a essa postura mais intuitiva levaram matemáticos à procura de um tratamento rigoroso dos conceitos do Cálculo e, em meados do século XVIII, problemas envolvendo séries infinitas dão impulso ao desenvolvimento da procurada fundamentação.

No século XIX, a imaneente necessidade de consolidação e o desejo de maior segurança na extensão de conhecimento mais avançados que foi desencadeado pela Revolução Francesa, inevitavelmente reconduziu a uma revisão dos fundamentos da nova matemática, em particular do Cálculo Diferencial e Integral e o conceito subjacente de limite. (COURANT e ROBBINS, 2000, p. s/n.)

Carl F. Gauss (1777-1855), Augustin-Louis Cauchy (1789-1857), Karl Weierstrass (1815-1897), Richard Dedekind (1831-1916) e George Cantor (1845-1918) contribuíram de forma decisiva para a formalização do Cálculo (EVES, 2002). Pode-se dizer que a partir da contribuição destes surge a grande área da matemática que hoje conhecemos como Análise.

Dada a sua importância e aplicações, os conceitos fundamentais do Cálculo, devidamente formalizados, passaram a ser tratados e ensinados em vários cursos na Europa e universidades brasileiras, seguindo a tendência europeia, também incorporaram disciplinas de *Análise Matemática*, que apresentavam os conceitos e resultados próprios do Cálculo com bastante rigor e formalismo. Segundo Ávila (2002) até 1960 o ensino de Cálculo seguia o modelo dos *Cours d'Analyse* das escolas francesas.

Ao traçar uma trajetória da disciplina de Análise nos cursos de Licenciatura em Matemática da USP e da UNESP-Rio Claro, Baroni e Otero-Garcia (2011) constata que antes da reforma universitária em 1968 estes cursos não tinham disciplinas separadas de Cálculo e Análise. É na década de 1970 que se cristaliza a separação dessas disciplinas. Contudo, nas disciplinas de Cálculo, os conteúdos ainda são apresentados como nos antigos cursos de Análise, de maneira formal e rigorosa. As mudanças foram graduais e as disciplinas iniciais de Cálculo passam a dar mais ênfase às técnicas de derivação e integração, principalmente em cursos de outras carreiras, que não matemática. A partir de meados da década de 1990 há um crescimento na oferta de cursos superiores e, conseqüentemente, de Licenciatura. Disciplinas de Análise, bem como as de Cálculo, aparecem nas estruturas curriculares dos cursos de formação de professores, uma vez que as Diretrizes Curriculares Nacionais indicavam a necessidade de se incluir conteúdos de Fundamentos de Análise nos cursos de Licenciatura, o que ainda é exigido (Resolução CNE 2/2002). Segundo Baroni e Otero-Garcia (2011) houve pouca alteração nos conteúdos trabalhados nas disciplinas de Análise desde a década de 1970 e, como no passado, a maioria dos alunos apresenta grandes dificuldades em assimilar os conceitos tratados.

A separação entre Cálculo e Análise

Com a criação do IME/USP, em 1970, as estruturas curriculares do Bacharelado e da Licenciatura em Matemática já apresentam disciplinas distintas de Cálculo e Análise. Observa-se, na década seguinte, uma mudança na abordagem nos cursos de Cálculo: aos poucos a apresentação dos conteúdos vai se tornando menos rigorosa, valorizando-se a intuição e prática. Nos cursos de Matemática do IME esta mudança de enfoque fez com que as disciplinas de Análise passassem a ter também o objetivo de introduzir o formalismo e o rigor próprios da área. Já na década de 1990, o curso de Licenciatura do IME sofreu alterações significativas em seu projeto pedagógico e conseqüentemente em sua estrutura curricular, fruto de discussões sobre a formação de professores ocorridas na USP. Na

A PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR EM UMA DISCIPLINA DE ANÁLISE REAL

seriação de Cálculo-Análise percebemos claramente a tendência de fazer apresentações mais intuitivas nas disciplinas de Cálculo, deixando para a disciplina de Análise o tratamento formal dos conteúdos. Este não é um fenômeno isolado, que é explicitado por Ávila (2006) no prefácio de seu livro.

Numa primeira disciplina de Cálculo, as apresentações costumam ser feitas de maneira intuitiva e informal, com pouca ou nenhuma demonstração rigorosa. Esse procedimento é seguido em parte por razões didática; mas também por razões ligadas a própria natureza dos temas tratados, cujo desenvolvimento histórico ocorreu primeiro de maneira intuitiva e informal, desde o século XVII até aproximadamente 1820. a partir de então, os avanços da teoria exigiam conceituações precisas das ideias de função, continuidade, derivada, convergência, integral, etc. É precisamente uma apresentação logicamente bem organizada de todos esses tópicos do Cálculo que constitui uma primeira disciplina de Análise. (ÁVILA, 2006, p. 1)

Na estrutura curricular atual do curso, reformulada em 2006, além da inclusão da PCoC, a seriação Cálculo-Análise não sofreu grandes modificações e compõe a grande área de Análise Matemática, descrita no projeto pedagógico do curso como a seguir.

Análise Matemática – Na abordagem do Cálculo Diferencial e Integral, a ênfase é a atribuição de significados aos conceitos e propriedades, salientando os aspectos geométricos envolvidos e problemas geradores, de modo a favorecer que os alunos e alunas se tornem capazes de resolver problemas de forma reflexiva e não automática. Posteriormente é importante que sejam expostos a um tratamento mais formal e rigoroso dos conteúdos por meio de uma disciplina de Introdução à Análise Matemática. Essa é uma área em que se pode propiciar ao licenciando a visão dos processos históricos de busca de rigor em Matemática, além de ser rica em interfaces com conteúdos matemáticos trabalhados na escola básica, notadamente as noções fundamentais delicadas envolvendo os números reais e o infinito. Possibilitamos ainda, como enriquecimento curricular, introduções aos estudos de Análise Complexa e das Equações Diferenciais Ordinárias e suas aplicações.

(https://www.ime.usp.br/images/arquivos/grad/mat/licenciatura/projeto_pedagogico_lic2013.pdf, acessado em 11 de setembro de 2015)

A importância da área na formação do futuro professor fica explicitada. Assim como no modelo multidimensional descrito em Ball et alli (2008), busca-se integrar o conhecimento amplo e profundo do conteúdo com os conhecimentos especializados necessários ao professor, visando uma articulação efetiva entre os saberes acadêmicos e aqueles que emergem da prática da sala de aula da escola básica. Por exemplo, sabe-se que a questão da incomensurabilidade de segmentos foi tratada pelos antigos matemáticos gregos e que algumas das ideias que constituem as gêneses dos conceitos de limite e de integral contemporâneos também estavam presentes quando se utilizava o princípio da exaustão para cálculo de área. Contudo, mais de vinte séculos separam esses estudos da construção formal do conjunto dos números reais e da definição de limite e integral, que hoje é ensinada. O conhecimento sobre as dificuldades, os obstáculos, os problemas

geradores e as soluções encontradas pela humanidade ao longo da história pode contribuir com o fortalecimento da segurança do professor em relação aos conteúdos tratados em sala de aula.

Prática como Componente Curricular e a disciplina de Análise

Na disciplina *Introdução à Análise*, como em outras, deve-se dar a devida importância à construção do conhecimento da área. Nesse aspecto, Courant e Robbins (2000) na introdução de seu livro *O que é a Matemática?* ressaltam que

Uma grave ameaça à própria vida da Ciência está implícita na asserção de que a matemática é nada mais do que um sistema de conclusões extraídas de definições e postulados que devem ser considerados, mas que sob outros aspectos podem ser criados pela livre vontade dos matemáticos. (COURANT e ROBBINS, 2000, p. s.n)

É nesta disciplina que são discutidos o problema da incomensurabilidade de segmentos (ou, de forma mais geral, grandezas) e a necessidade de ampliação do conjunto de números racionais. A construção dos números reais pode ser abordada de diversas formas, sendo mais importante discutir a completude e suas consequências. O conceito de limite, tanto de sequências e séries numéricas como de funções, é tratado com mais profundidade, devendo-se priorizar a relação com a completude dos reais.

Conceitos e tópicos tratados nesta disciplina estão presentes na Matemática trabalhada na Educação Básica. A noção de limite, por exemplo, está no centro da discussão das representações decimais de números racionais, como também está presente quando se trata da área do círculo. Os números irracionais e suas representações são assuntos introduzidos no final do Ensino Fundamental. O Teorema de Tales e outros resultados em Geometria são assuntos importantes e tratam de razão entre comprimentos de segmentos, que está relacionada com comensurabilidade e incomensurabilidade de segmentos. No Ensino Médio sequências numéricas são abordadas, assim como a soma infinita de progressões geométricas.

Os licenciandos, durante a disciplina, são provocados a fazer reflexões sobre o ensino e aprendizagem desses e de outros assuntos. São propostos, durante o semestre, de dois a três trabalhos por grupo de alunos, que mesclam entre trabalhos escritos, apresentações orais ou na forma de pôster. Cada trabalho tem como principais objetivos destacar a articulação entre o conhecimento de conteúdo específico, adquirido no curso, e os conhecimentos profissionais, relacionados com a prática de sala de aula, considerando a

A PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR EM UMA DISCIPLINA DE ANÁLISE REAL

diversidade e a complexidade dos conhecimentos necessários para ensino, como apontam Ball et alli (2008). Propõe-se que os alunos discutam as dificuldades e as formas de abordagem dos assuntos, bem como façam uma análise crítica de como tais temas são tratados em livros e materiais didáticos.

Um tema recorrente, por exemplo, é o do conjunto dos números reais com o objetivo principal de refletir sobre como estes são introduzidos e tratados na Educação Básica. Para orientar e subsidiar a discussão e os trabalhos algumas perguntas são colocadas: *Por que e para que ensinar números irracionais ou reais? Qual a melhor forma de introduzir números irracionais no Ensino Fundamental ou mesmo no Médio? Como tratar a representação decimal dos números racionais e irracionais? Como justificar que certos números não são racionais para estudantes da Educação Básica?* Disponibilizam-se ainda trechos de livros e artigos sobre o tema, como, por exemplo, Caraça (1998), Niven (1984), **Courant e Robins (2000)**, bem como artigos da Revista do Professor de Matemática, como Carneiro (2003), Domingues (2003), Lima (1991), dentre outros.

Outro tema que merece destaque dentre os propostos em trabalhos de PCoC é o de seqüências numéricas. O principal objetivo é refletir e discutir como são introduzidas e tratadas as seqüências numéricas nos ensinos fundamental e médio, como vem sendo desenvolvido o ensino desses temas e apresentar propostas de tratamento do assunto em sala de aula. Simultaneamente, discutem-se na disciplina limites e propriedades de seqüências e séries numéricas. Novamente, durante a confecção do trabalho surgem inúmeras questões como: *Por que e para que tratar de seqüências numéricas na Educação Básica? Por que as progressões aritméticas e geométricas são exemplos importantes e devem ser abordados? Quais outros tipos de seqüências (Fibonacci, frações continuadas) poderiam ser tratados e de que forma? Por que e como abordar a soma infinita de P.G. no Ensino Médio, já que este tema envolve a ideia de limite de seqüência (que muitas vezes não aparece nessa etapa da vida escolar)? Como relacionar a soma infinita da P.G. com a representação decimal dos números racionais?* Também são indicados para leitura trechos dos livros citados anteriormente, bem como artigos, como, por exemplo, Lima (1989), Silva (1984), Carvalho (1990), Ávila (1999).

No curso do IME são oferecidas anualmente três turmas da disciplina *Introdução a Análise*, sendo uma no período diurno e duas no período noturno, atendendo em média 150 matriculados por ano. Os autores ministraram a disciplina em várias oportunidades, antes e depois da introdução da PCoC, e puderam observar a importância dessa componente para a formação dos estudantes.

A PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR EM UMA DISCIPLINA DE ANÁLISE REAL

Na opinião dos autores, com esta prática, os alunos se apropriam melhor dos temas abordados na disciplina, já que percebem sua relevância e o porquê destes estarem presentes num curso de Licenciatura, isto é, sua relação com a Matemática ensinada nas escolas. Um exemplo disso está no fato de que em alguns trabalhos os estudantes apresentaram propostas de atividades voltadas para sala de aula da Educação Básica, que versavam sobre representações decimais dos números reais, números irracionais especiais, sequências de Fibonacci e número de ouro, frações contínuas dentre outros. Além disso, por meio de relatos orais, durante a apresentação dos trabalhos da disciplina, alunos externaram a percepção do quanto é mais simples justificar que $0,333\dots$ é uma representação de $1/3$ do que convencer que 1 pode ser representado na forma de decimal infinita $0,999\dots$, e também que é intuitivo que os valores da sequência de números da forma $1/n$ se aproximam de zero, quando n aumenta, mas está longe de ser intuitivo que a sequência dos números da forma $(1+1/n)^n$ é convergente para um número irracional, quando n vai para infinito.

Considerações finais

A reflexão de certos temas tratados no ensino superior e sua relação com temas tratados na escola básica tem vários objetivos e, talvez, o mais evidente seja o de preparar melhor o futuro professor para sua prática docente, discutindo a necessidade ou pertinência do tratamento de determinado conteúdo. Contudo, a discussão sobre as dificuldades e os obstáculos para o ensino e a aprendizagem de certos conceitos torna o próprio conceito mais claro para o professor em formação.

Com a PCoC o licenciando tem a oportunidade de refletir sobre o ensino de certos temas, que, por sua natureza, merecem uma abordagem cuidadosa e também sobre como tais assuntos aparecem em textos didáticos, o que contribui para a formação de um professor crítico e autônomo. Por exemplo, alunos podem constatar que abordagens de números irracionais, que envolvem apenas experimentação por meio de medições ou uso de calculadora, podem conduzir a uma ideia incorreta, já que não é possível dessa forma afirmar que um número é irracional.

A introdução da Prática como Componente Curricular na disciplina *Introdução à Análise* possibilita discutir o ensino e a aprendizagem de temas delicados, como, por exemplo, números irracionais e limite, o que contribui para a compreensão dos conceitos tratados na disciplina, bem como para dar significado a tais assuntos na formação do professor de Matemática.

Referências

ÁVILA, G.. O Ensino do Cálculo e da Análise. **Revista Matemática Universitária**, Rio de Janeiro, n. 33, p. 83-95, 2002.

ÁVILA, G.. Os Paradoxos de Zenão. **Revista do Professor de Matemática**, São Paulo, v. 2, n. 39, p. 9-16, 1999.

ÁVILA, G. **Análise Matemática para Licenciatura**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G.. Content Knowledge for Teaching: What Makes it Special?. **Journal of Teacher Education**, Washington D.C., v.59, p. 389-407, 2008.

BARONI, R. L. S e OTERO-GARCIA, S. C.. Uma constatação e várias questões sobre o ensino de análise. In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática – CIAEM, 2011, Recife. **Anais...Recife**, 2011.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática Bacharelado e Licenciatura**, Brasília: MEC/SEF, 2001 (PARECER CNE/CES 1.302/2001).

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **Duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior**. Brasília: MEC/SEF, 2002. (RESOLUÇÃO CNP/CP 2 2002).

CARAÇA, B.J.. **Conceitos Fundamentais de Matemática**. Lisboa: Gradiva, 1998.

CARNEIRO J. P. Q.. As dízimas periódicas e a calculadora. **Revista do Professor de Matemática**, São Paulo, n.52, p. 3-7, 2003.

CARVALHO, J. P.. Um problema de Fibonacci. **Revista do Professor de Matemática**, São Paulo, v. 17, p. 4-9, 1990.

COURANT, R.; ROBBINS, H.. **O que é Matemática?** Trad.: Adalberto da S. Brito, Revisão Técnica: João Bosco Pitombeira de Carvalho. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna LTD, 2000.

DIAS, J. R.. **Dízimas Periódicas... e a Calculadoras**. **Revista do Professor de Matemática**, São Paulo, n.14, p. 37-39, 1989.

DOMINGUES, H. H.. O pequeno teorema de Fermat e as dízimas periódicas, **Revista do Professor de Matemática**, São Paulo, n. 52, p. 8-16, 2003.

EVES, H.. **Introdução à História da Matemática**. Trad.: Hygino H. Rodrigues. Campinas: UNICAMP, 1995.

LIMA, E. B., & DIAS, A. L. M.. A Análise Matemática no Ensino Universitário Brasileiro: a Contribuição de Omar Catunda, **Bolema**, Rio Claro,, v. 23, n. 35, p. 453-476, 2010.

LIMA, E. L.. O que significa a igualdade $1/9 = 0,111\dots$?. In: **Meu Professor de Matemática e outras histórias**, Rio de Janeiro: SBM, 1991. p. 158-162.

A PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR EM UMA DISCIPLINA DE ANÁLISE REAL

LIMA E. L.. Uma construção geométrica e a progressão geométrica, **Revista do Professor de Matemática**, São Paulo, v. 14, 1989.

MOREIRA, P. C.; CURY, H. N.; VIANNA, C. R. Por que Análise Real na Licenciatura? **Zetetiké**, Campinas, n. 23, p.11-42, 2005.

NIVEN, I. **Números racionais e irracionais**, Trad.: Renate Watanabe, Rio de Janeiro: SBM, 1984.

SILVA, Z. C.. A raiz n -ésima pelo Método das Aproximações Sucessivas. **Revista do Professor de Matemática**, São Paulo, v. 4, p. 25-27, 1984.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, **Programa de Formação de Professores da USP**. São Paulo, 2004.



Veja mais em www.sbem.org.br

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Relato de Experiência



Uma Articulação Natural entre Teoria e Prática: Projetos de Estágio

*Barbara Corominas Valerio¹
Claudia Cueva Candido²
David Pires Dias³*

Resumo

A disciplina *Projetos de Estágio*, anual e obrigatória para o curso de Licenciatura do IME-USP, constitui real oportunidade para que os futuros professores entrem em efetivo contato com a prática profissional ainda na formação inicial. Inserido no Programa de Formação de Professores da USP, o trabalho de estágio desenvolve-se por meio de projetos, elaborados em reuniões na Universidade, com equipe que conta, inclusive, com professores de escolas públicas envolvidas no Programa, e aplicados nas turmas de Educação Básica destes professores. No primeiro semestre do ano, todas as atividades desenvolvidas pela equipe têm por objetivo a elaboração do projeto, enquanto no segundo semestre, ocorrem a aplicação e avaliação do mesmo. A partir dos relatos feitos pelos licenciandos no decorrer do ano, pode-se depreender a transformação que se opera durante o estágio, processo que propicia o despontar para a prática profissional.

Palavras Chave: Prática como Componente Curricular. Integração Teoria e Prática. Estágio Curricular. Formação Inicial.

Introdução

Para atender inicialmente a uma exigência do Conselho Estadual da Educação de São Paulo (CEE/SP) e as resoluções CNE/CP 1 e 2/2002, dentre outras que atestaram a importância do movimento desencadeado pela LDB9394/96 no tocante à necessidade de uma revisão e atualização das formações inicial e continuada de professores, a Universidade de São Paulo, após alguns anos de discussões, elaborou e aprovou, em 2004, o Programa de Formação de Professores da USP (PFPUSP).

Desde então o PFPUSP serve para nortear as Comissões Coordenadoras de Curso na construção do Projeto Pedagógico específico de cada Licenciatura.

Assim, cabe ao Programa de Formação de Professores o delineamento geral das diretrizes que prevêm a presença desses componentes comuns e caberá às

¹Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo; Docente do Instituto de Matemática e Estatística da USP (IME-USP), São Paulo, SP – Brasil. barbarav@ime.usp.br

²Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo; Docente do Instituto de Matemática e Estatística da USP (IME-USP), São Paulo, SP – Brasil. cueva@ime.usp.br

³Doutor em Ciências pela Universidade de São Paulo; Docente do Instituto de Matemática e Estatística da USP (IME-USP), São Paulo, SP – Brasil. dpdias@ime.usp.br

UMA ARTICULAÇÃO NATURAL ENTRE TEORIA E PRÁTICA: PROJETOS DE ESTÁGIO

Comissões de Coordenação dos Cursos de Licenciatura (CoCs), em conjunto com as CAL/FE – ou os Departamentos (ou Faculdade) responsáveis pelas disciplinas pedagógicas –, a explicitação de sua presença na estrutura curricular específica de cada uma das licenciaturas. Eles não devem ser, pois, um acréscimo à formação específica, por exemplo, por meio de sua identificação imediata com as chamadas “disciplinas pedagógicas” ou implicar necessariamente a criação de novas disciplinas, mas constituir-se em princípios que se integram nas diversas etapas formativas dos licenciandos. (SÃO PAULO, 2004, p.22)

Norteadas pelas diretrizes estabelecidas no PFPUSP e atendendo, portanto, às legislações pertinentes, a Licenciatura em Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da USP (IME/USP) promoveu uma alteração em sua estrutura curricular que passou a vigorar a partir do ano de 2006. Nesse novo contexto, as práticas como componentes curriculares (PCoC) foram distribuídas em forma de créditos trabalho em diversas disciplinas do curso; já no primeiro semestre na disciplina de Cálculo para funções de uma variável Real I o ingressante era apresentado à PCoC, assim como previsto no Parecer CNE/CP 28/2001.

A prática como componente curricular é, pois, uma prática que produz algo no âmbito do ensino. Sendo a prática um trabalho consciente cujas diretrizes se nutrem do Parecer 9/2001 ela terá que ser uma atividade tão flexível quanto outros pontos de apoio do processo formativo, a fim de dar conta dos múltiplos modos de ser da atividade acadêmico-científica. Assim, ela deve ser planejada quando da elaboração do projeto pedagógico e seu acontecer deve se dar desde o início da duração do processo formativo e se estender ao longo de todo o seu processo. Em articulação intrínseca com o estágio supervisionado e com as atividades de trabalho acadêmico, ela concorre conjuntamente para a formação da identidade do professor como educador. (BRASIL, 2001, p.9)

Dentre as disciplinas que envolvem tais práticas uma merece destaque. Na tentativa de promover uma formação inicial de modo articulado com as necessidades da escola pública, no sentido de que as atividades de estágio contemplem uma forte interação com a formação continuada de professores, o IME/USP criou em seu Programa de Estágios Supervisionados para o curso de Licenciatura em Matemática a disciplina de graduação, anual e obrigatória, denominada *Projetos de Estágio*.

Desde o primeiro oferecimento da disciplina, anualmente, são estabelecidas parcerias com escolas públicas visando a garantir a realização de estágios curriculares obrigatórios dos alunos e a capacitação contínua dos professores das escolas envolvidas na parceria. Para tal, concomitantemente à disciplina *Projetos de Estágio*, que possui carga horária anual de 120 horas, um curso de extensão universitária é oferecido aos professores regentes de classe dessas escolas.

As atividades conjuntas são desenvolvidas em grupos formados por estudantes da Licenciatura (estagiários) e professores (seus supervisores na escola) sob a orientação de

UMA ARTICULAÇÃO NATURAL ENTRE TEORIA E PRÁTICA: PROJETOS DE ESTÁGIO

um docente do Departamento de Matemática e com apoio de educadores vinculados ao Programa de Formação de Professores. Tais atividades visam a promover a elaboração de projetos ou sequências didáticas que serão aplicadas em salas de aula dos Ensinos Fundamental ou Médio e realizar, com base nos projetos elaborados, a supervisão de 100 horas de estágio curricular obrigatório de cada estudante.

Desenvolvimento e Funcionamento das atividades

A concepção da disciplina Projetos de Estágio concomitantemente com o curso de extensão universitária teve por fundamentos a ideia de que é essencial, no curso de licenciatura, uma proposta integradora entre teoria e prática e também a existência de um diálogo maior entre a Universidade e a Educação Básica, como propõe Guzmán et alli (1998, p.758).

Sob tais perspectivas são formados grupos com o objetivo de trabalharem na elaboração de um projeto ou sequência didática, a ser aplicado pelos estagiários em aulas do professor regente durante o ano letivo. O trabalho é desenvolvido em reuniões quinzenais na Universidade, com a participação de toda a equipe, alternadas com visitas às salas de aula envolvidas na atividade de estágio da disciplina.

Nas primeiras reuniões do ano, os professores das escolas parceiras apresentam demandas por assuntos a abordar ou competências a desenvolver e os estudantes (estagiários) dividem-se em equipes para atuar na sala de aula do professor escolhido com um tema determinado; dessa forma, constituem-se grupos de trabalho que, por vezes acompanhados pelos educadores, fazem visitas às escolas a fim de observar o ambiente em que atuarão: a prática da professora, a dinâmica e o ambiente em sala de aula e o comportamento dos alunos. A fim de subsidiar o desenvolvimento do projeto, ainda no primeiro semestre, os grupos elaboram, aprimoram com base nas discussões feitas nos encontros quinzenais, e aplicam atividades diagnósticas, que, quase sempre, levam a um redimensionamento, quando não a um redirecionamento do projeto como um todo.

Nas reuniões, promovem-se a leitura e discussão de textos sobre metodologia do ensino de Matemática, especificamente de didática e avaliação, realização de oficinas de diversos temas relacionados aos projetos e também apresentação e discussão de atividades elaboradas pelos grupos e que constam dos projetos. Nesses encontros, a prática como

UMA ARTICULAÇÃO NATURAL ENTRE TEORIA E PRÁTICA: PROJETOS DE ESTÁGIO

componente curricular se faz presente, principalmente, no momento em que, com base em críticas e sugestões de toda a equipe (docente, educadores, professores e estudantes), cada grupo é levado a refletir e aperfeiçoar seu projeto didático.

Entre muitos exemplos da dinâmica de trabalho nas aulas da disciplina destaca-se o ocorrido em 2014 por ocasião da apresentação de uma proposta de projeto de estágio a ser aplicado a turmas de 6º ano do Ensino Fundamental. Em uma atividade elaborada pelo grupo, cujo objetivo era ordenar frações e trabalhar frações equivalentes, foi apresentado um conjunto com cerca de 20 frações para comparação, contendo desde números inteiros escritos sob a forma de frações ($4/2$, $6/3$) até frações de difícil comparação. Ao ser questionado sobre o modo como conduziria, na sala de aula da Educação Básica, a comparação entre $11/36$ e $10/37$, um dos membros do grupo que propôs a atividade disse prontamente “é só multiplicar em cruz”, resposta esta sem significado para um aluno do 6º ano. Tal fato evidenciou o despreparo do grupo para trabalhar com o tema e a partir desse momento toda a equipe envolveu-se em ampla discussão sobre obstáculos comuns na aprendizagem de frações equivalentes e quanto à diferença entre dominar um conhecimento e abordá-lo de modo a favorecer a compreensão por determinado público. A equipe também sugeriu dividir a atividade em itens para comparar, separadamente, frações de mesmo numerador e denominadores diferentes ou de mesmo denominador e numeradores diferentes, explorando o conceito de fração, em cada caso. Como resultado desse processo, o grupo conseguiu produzir uma sequência didática adequada para promover o avanço dos alunos na aprendizagem de frações equivalentes.

No segundo semestre, com os projetos já discutidos e ajustados aos objetivos, as atividades são aplicadas sob a supervisão do professor regente da turma. Ao final do ano e da disciplina, após serem realizadas todas as atividades nas escolas, os grupos elaboram um relatório completo do projeto e do estágio apresentando-o posteriormente ao restante da sala para discussão dos objetivos alcançados e experiências adquiridas. Em geral, é nessa fase do curso que os alunos não só entendem como também externam a percepção sobre a simbiose existente entre estágio curricular e prática como componente curricular.

Relatos de experiências

Os primeiros relatos dos estagiários, a partir de observações feitas nas escolas, falam, via de regra, de turmas desmotivadas, alunos alheios às aulas ou com dificuldades

UMA ARTICULAÇÃO NATURAL ENTRE TEORIA E PRÁTICA: PROJETOS DE ESTÁGIO

escolares, identificadas, principalmente, por lacunas de conhecimento.

Com o intuito de motivar os alunos e ganhar seu interesse, os grupos trazem propostas de uso de jogos e de várias atividades de laboratório. As ideias apresentadas vão desde o uso de dominó das quatro operações, jogo do resto, poliedros, dobraduras, batalha naval em malha circular, até atividade de lançamento de bola em cesta de basquete, comparação de distância entre objeto e uma fonte luminosa com altura da sombra produzida, twister e Role-Playing Game (RPG).

Destaca-se como exemplo o projeto “Construções com régua e compasso”, aplicado no ano de 2013 a uma turma desmotivada e indisciplinada de 9º ano do Ensino Fundamental II, que teve como primeira atividade a construção de círculos de várias cores para confeccionar o jogo “twister”, com o objetivo de que os alunos se interessassem e se familiarizassem com o uso do compasso. A partir da audaciosa proposta inicial de jogar o “twister”, os estagiários, com apoio de toda a equipe, conseguiram delinear o projeto de modo a canalizar a energia dos alunos para a aprendizagem das construções de triângulos, mediatriz de segmento, bissetriz de ângulo, ângulos notáveis e polígonos.

Outro exemplo interessante, também de 2013, foi o projeto “Porcentagem, Razão e Proporções: Aplicações em problemas que envolvem a noção de proporção inversa”, para alunos de duas turmas de 6º ano. Com o objetivo de dar significado ao conceito de proporcionalidade o grupo de estagiários teve a preocupação de propor atividades diagnósticas a partir de situações reais em que as grandezas envolvidas são diretamente proporcionais (quantidade de um produto e valor a pagar), inversamente proporcionais (velocidade de um carro e tempo gasto numa viagem) ou, ainda, não são proporcionais (peso de um bebê aos dois meses e aos seis meses, número de gols de um time de futebol nos primeiros quinze minutos da partida e resultado do jogo). Mais tarde, para apresentar a proporcionalidade inversa, os estagiários elaboraram um experimento em que uma fonte de luz ilumina um objeto produzindo sua sombra em um anteparo. Confeccionaram, para cada trio de alunos do 6º ano, um artefato, com isopor e papel cartão, em que é possível alterar a distância entre a fonte luminosa (lanterna do celular) e o objeto. Ao analisar as tabelas que preencheram, os alunos puderam perceber que a distância entre fonte e objeto e o tamanho da sombra são grandezas inversamente proporcionais.

Os professores da escola básica costumam apoiar a aplicação dessas atividades em suas turmas com entusiasmo. Nesse momento, é fundamental o papel do docente orientador dos projetos no sentido de atuar para garantir que todas as atividades tenham objetivos

UMA ARTICULAÇÃO NATURAL ENTRE TEORIA E PRÁTICA: PROJETOS DE ESTÁGIO

claros e que a motivação obtida seja aproveitada para facilitar o ensino dos tópicos previstos e para alcançar o sucesso do projeto. A experiência mostra que as atividades motivadoras são muito bem aceitas e, depois de estarem adequadamente inseridas nas sequências didáticas, provocam excelente envolvimento dos alunos, que, segundo os próprios professores, passam a aguardar ansiosamente pelos dias de aula com o grupo de trabalho.

Conclusão

Zeichner salienta que “Pesquisas têm mostrado claramente que as experiências de campo constituem importantes ocasiões para que se efetive a aprendizagem docente” (2010, p.484) e como responsáveis por ministrar a disciplina “Projetos de Estágio”, desde 2009, percebe-se quão valioso é para todos os alunos do curso de Licenciatura a realização de um estágio de vivência e a existência de uma disciplina onde ele não só tem a oportunidade de discutir a sua prática, mas também é motivado a fazê-la.

Em 2014, um aluno respondeu, após ser questionado sobre as possíveis contribuições da disciplina para sua formação como futuro professor, que “[...] *o estágio oferecido pela disciplina não é mais um estágio de observação, mas sim um estágio que temos que atuar diretamente com os alunos. Isso fez toda a diferença. Eu me formei recentemente no Ensino Médio [...] e estudei a minha vida toda em escola pública, então estágios de observação em escolas públicas tendem a não me mostrar nada de novo [...]. Este estágio fez com que eu sentisse que estava exercendo a profissão de professor e não somente assistindo aulas que eu já sabia como funcionariam.*”.

No decorrer do ano os estagiários reformulam seus projetos dinamicamente, até mesmo durante o processo de aplicação, com o objetivo de atender às necessidades dos alunos das turmas envolvidas e expectativas dos professores regentes das escolas parceiras. Segundo Schön (2010), o processo de aprender a projetar, no qual o profissional aprende a fazer fazendo, estimula o aparecimento do professor reflexivo de sua prática, aquele que compreende sua profissão, planeja e percebe dificuldades para alcançar objetivos específicos e é capaz de replanejar suas ações.

Na turma de 2009, um dos grupos percebeu, logo no início da aplicação do projeto, que era necessário reformulá-lo, pois do contrário, sua continuidade estaria fadada ao fracasso. Apesar dessa dificuldade, é positiva a declaração de uma das integrantes do grupo: “*Essa foi a primeira experiência que eu e muitos colegas tivemos como professores*

UMA ARTICULAÇÃO NATURAL ENTRE TEORIA E PRÁTICA: PROJETOS DE ESTÁGIO

e ocorreu enquanto ainda éramos estudantes. Esse momento foi muito importante em minha formação como professora, proporcionou um primeiro contato profissional e favoreceu o desenvolvimento das primeiras ideias de reflexão sobre a prática ainda durante a formação inicial.”.

Durante as aulas da disciplina os relatos dos alunos estagiários e dos professores participantes transformam-se em material de discussão e reflexão coletiva, em que fica clara a prática como componente curricular e sua importância.

Fica evidente para os alunos que ensinar conteúdos, considerados a priori simples por eles como, por exemplo, frações ou até mesmo as quatro operações básicas, não é tão trivial como se possa imaginar. Eles percebem que é fundamental que o professor domine o conteúdo a ser ensinado para que, de fato, possa propiciar a aprendizagem significativa por parte dos alunos. Dessa forma, observam-se os primeiros sinais de que os licenciandos tornam-se professores, já que passam a apresentar o “conhecimento didático do conteúdo”, a mistura entre o conhecimento acadêmico e a didática, que, segundo Shulman (1987, p.8), permite distinguir entre a compreensão do especialista em uma área do saber e a compreensão de um pedagogo.

A partir do relato de estágio de um aluno da turma de 2013 *“Agora, não me comportei como nas outras visitas, ou seja, ajudava somente no básico, orientando os alunos a reconhecerem sozinhos os padrões solicitados”*, os demais alunos da turma foram questionados se também tinham percebido em si alguma mudança de atitude. Dentre as várias respostas obtidas citam-se:

“A maior mudança em mim foi de falar menos e dar mais pausas para os alunos pensarem. Alguns raciocínios que me pareciam óbvios são mais complicados que aparentam.”

“Sim, quando percebi que uma explicação completa leva o aluno apenas a reproduzir as palavras que eu disse, passei a tentar levar o aluno a desenvolver o problema por si só.”

Tem-se assim a plena convicção, após esses anos de experiência, que a disciplina Projetos de Estágio, integrada ao curso de extensão, efetivamente propicia espaço e tempo para a reflexão sobre a atividade profissional e também possibilita o seu exercício, promovendo situações didáticas em que os futuros professores utilizam os conhecimentos que aprenderam e aprendem, além de outros de diferentes naturezas, incluindo os de ordem prática.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Parecer CNE/CP 28/2001**, Diário Oficial da União de 18/01/2002.

DIVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, S. D. A. (Org) **Aprendizagem em Matemática: Registros de representação semiótica**. Campinas: Papirus, 2003.

GUZMÁN, M; HODGSON, B R; ROBERT, A; VILLANI, V. Difficulties in the Passage from Secondary to Tertiary Education. **Documenta Mathematica**, v. Extra ICM 1998, III, p.747-762, 1998.

SÃO PAULO, Universidade de São Paulo. **Programa de Formação de Professores da USP**. Pró Reitoria da USP, São Paulo, 2004.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

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

ZEICHNER, K. Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores em faculdades e universidades, **Educação**, Santa Maria, v.35, n.3, p.479-504. 2010.



Veja mais em www.sbemrasil.org.br

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Relato de Experiência

Trajetórias de Ensino e Aprendizagem na Formação Inicial de Professores de Matemática



Magna Natália Marin Pires¹
Gabriel dos Santos e Silva²

Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar uma discussão, à luz da Educação Matemática Realística, dos aspectos considerados por futuros professores na elaboração de uma Trajetória de Ensino e Aprendizagem, no âmbito de uma disciplina de Prática e Metodologia do Ensino de Matemática. Para tanto, apresentamos algumas ideias gerais da Educação Matemática Realística e das Trajetórias de Ensino e Aprendizagem. Em seguida, discutimos alguns trechos, evidenciando aspectos considerados pelos futuros professores que se relacionam a conhecimentos a respeito da prática pedagógica do professor que ensina Matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática. Educação Matemática Realística. Trajetórias de Ensino e Aprendizagem. Prática como Componente Curricular.

Introdução

Em 2009, o Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual de Londrina aprovou o Projeto Pedagógico do Curso de Matemática (Licenciatura) da Universidade Estadual de Londrina³ (CEPE/UEL, 2009), considerando, dentre outras, a Resolução do Conselho Nacional de Educação nº 2 de 2002 que estabelece “400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso” (CNE, 2002, p. 1).

As 405 horas previstas pelo Projeto Pedagógico em tela estão divididas entre nove disciplinas do curso, a saber: Didática da Matemática, Tópicos de Educação Matemática I, Tópicos de Educação Matemática II, Educação Matemática e Tecnologia de Ensino, Prática e Metodologia do Ensino de Matemática I, Prática e Metodologia do Ensino de Matemática II, História da Matemática, Modelagem Matemática na Perspectiva da Educação Matemática e Seminários de Matemática e Educação Matemática.

¹Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática; Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: magna@uel.br.

²Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática; Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: gabriel.santos22@gmail.com

³A partir daqui, utilizaremos o termo “Projeto Pedagógico” (com iniciais maiúsculas) para referirmo-nos ao Projeto Pedagógico do Curso de Matemática da Universidade Estadual de Londrina.

TRAJETÓRIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Além da carga horária descrita, a prática como componente curricular também está presente nas disciplinas Prática e Metodologia do Ensino da Matemática I: Estágio Supervisionado e Prática e Metodologia do Ensino da Matemática II: Estágio Supervisionado. Na figura 1 apresentamos as ementas dessas disciplinas.

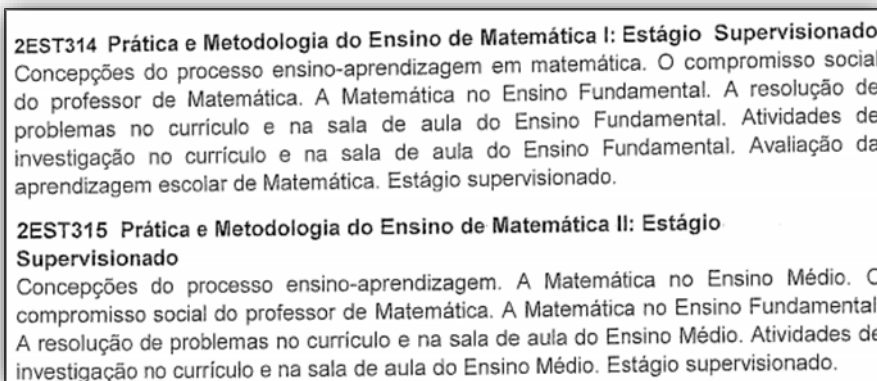


Figura 1 – ementas das disciplinas de Prática e Metodologia do Ensino de Matemática I: Estágio Supervisionado e Prática e Metodologia do Ensino de Matemática II: Estágio Supervisionado.
Fonte: CEPE (2009, p. 21 e 22)

Essas disciplinas visam proporcionar aos estudantes contato com a prática profissional, que não ocorre apenas por meio da observação, mas, também,

por meio das tecnologias de informação [...], de narrativas orais e escritas de professores, de produções de estudantes, de situações simuladas e estudos de casos; a prática e o estágio devem ser vivenciadas ao longo de todo o curso de formação e com tempo suficiente para abordar as diferentes dimensões da atuação profissional (CEPE, 2009, §5º, p. 5).

Membros do GEPEMA (Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação da Universidade Estadual de Londrina) têm elaborado Trajetórias de Ensino e Aprendizagem (TEA)⁴ e trabalhado com o processo de elaboração de trajetórias com estudantes da licenciatura e com professores em formação continuada. Essa prática tem possibilitado a discussão de conteúdos de matemática da Educação Básica e das estratégias de encaminhamentos destes conteúdos.

No âmbito da disciplina 2EST314 (disciplina de responsabilidade da primeira autora deste artigo), os futuros professores desenvolveram trajetórias a partir de tarefas de matemática. Neste artigo, apresentaremos uma discussão, à luz da Educação Matemática Realística, dos aspectos considerados pelos futuros professores na elaboração de uma das trajetórias.

⁴A partir daqui utilizaremos o termo “trajetórias” para referirmo-nos às Trajetórias de Ensino e Aprendizagem.

2 Trajetórias de Ensino e Aprendizagem

Na Educação Matemática Realística (RME⁵), abordagem para o ensino de matemática, entende-se que aprender matemática se dá pelo fazer, uma vez que ela é entendida como uma atividade humana (FREUDENTHAL, 1991). Fazer matemática, para os autores, refere-se ao processo de matematização, ação de organizar fenômenos realísticos, e lidar com eles, por meio de estratégias com características de:

- **generalidade:** generalizar (procurando analogias, classificação, estruturação);
- **certeza:** refletir, justificar, provar (usando uma abordagem sistemática, elaborando e testando conjecturas, etc.);
- **exatidão:** modelar, simbolizar, definir (limitar interpretações e validar); e
- **brevidade:** simbolizar e esquematizar (desenvolver procedimentos padrão e notações) (GRAVEMEIJER; TERWEL, 2000, p. 781, tradução nossa, grifos do autor).

Para organizar fenômenos, e lidar com eles, os estudantes, a princípio, valem-se de suas próprias estratégias, ainda que não tão formais do ponto de vista do conhecimento matemático. Cabe ao professor, então, orientar os estudantes, levando-os à reflexão em relação às suas estratégias, a fim de que se tornem formais (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2003). Desse modo, entende-se que os estudantes passam por um processo de reinvenção de conteúdos de matemática por meio da orientação do professor, conhecido na RME como **reinvenção guiada** (FREUDENTHAL, 1991).

Os contextos, nesse processo, exercem um importante papel, uma vez que, alguns, oportunizam aos estudantes matematização, reinvenção guiada, enquanto são usados apenas para fazer com que problemas se pareçam com situações do “mundo real”⁶ (DE LANGE, 1999).

A fim de preparar suas aulas, o professor pode elaborar Trajetórias de Ensino e Aprendizagem (FREUDENTHAL, 1991; GRAVEMEIJER e DOORMAN, 1999; PIRES e BURIASCO, 2012; VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2003) com vistas a organizar e estudar contextos profícuos à matematização, organizar e preparar ações que possibilitem a reinvenção de conteúdos de matemática, descrever ações a partir de possíveis estratégias informais que os estudantes podem utilizar (SILVA, 2015).

São componentes de uma Trajetória de Ensino e Aprendizagem:

- uma **trajetória de aprendizagem**, que dá uma ideia geral do processo de aprendizagem dos estudantes;

⁵*Realistic Mathematics Education.*

⁶Na Educação Matemática Realística, o termo “realidade” refere-se ao que é considerado comumente como real, ao que pode ser imaginado, à própria matemática.

- uma **trajetória de ensino**, composta por indicações didáticas que descrevem como o ensino pode mais efetivamente articular-se com e estimular o processo de aprendizagem;
- um **esquema dos conteúdos**, indicando quais os elementos do currículo matemático que podem ser ensinados (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2000, p. 18, tradução nossa, grifos nossos).

Esses componentes, que não devem ser vistos como partes isoladas de uma TEA, são descritos pelo professor, podendo tomar como base: (i) a História da Matemática, em uma perspectiva defendida pela RME, em que os caminhos de aprendizagem da humanidade podem fornecer indícios dos caminhos de aprendizagem dos estudantes e dos obstáculos que os estudantes podem encontrar na reinvenção de conteúdos de matemática; (ii) suas experiências com as tarefas utilizadas na trajetória ou com os conteúdos que podem ser suscitados na aula; (iii) o estudo de fenômenos que podem ser organizados por meio dos conteúdos que o professor pretende trabalhar (SILVA, 2015).

Por fim, ressalta-se que as Trajetórias de Ensino e Aprendizagem não são descrições rígidas dos procedimentos a serem adotados pelo professor, nem devem ser seguidas como “receitas”, uma vez que os estudantes podem utilizar estratégias que o professor não havia previsto, dando margem à possibilidade de reinvenção de outros conteúdos que o professor não havia descrito em sua TEA.

3 A respeito do contexto da pesquisa

As informações utilizadas para este artigo são provenientes da disciplina “Prática e Metodologia do Ensino de Matemática I: Estágio Supervisionado” sob responsabilidade da Prof^a Dra. Magna Natália Marin Pires. No ano de 2015, estavam matriculados 18 alunos do 3º ano do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Londrina, os quais serão denominados, neste trabalho, de futuros professores.

Esses futuros professores participaram da elaboração de Trajetórias de Ensino e Aprendizagem a partir de temáticas da Educação Básica, conforme prevê a ementa da disciplina. O episódio relatado neste artigo corresponde a uma dessas elaborações, que aconteceu em oito aulas de 50min cada (dois dias de quatro aulas), a partir do “problema do pastor”, que foi entregue aos estudantes para ser resolvido.

Havia um pastor que não sabia contar até 10, e tinha a seu cargo um rebanho numeroso. Para saber se não lhe faltava nenhuma ovelha, tentou um sistema que punha em prática todos os dias ao cair da tarde. Agrupava-as de duas em duas, de três em três, de quatro em quatro, de cinco em cinco e de seis em seis. Em todos os casos lhe sobrava uma ovelha. Então verificou que agrupando-as de sete em sete, todos os grupos teriam o mesmo número de ovelhas. De quantas ovelhas era o seu rebanho?

Os futuros professores, em grupos, resolveram o problema e apresentaram as suas resoluções. Conduzidos pela professora, as diferentes estratégias foram expostas no quadro e discutidas pela turma. Ao final da discussão, foi feita a sistematização dos conteúdos abordados nas resoluções apresentadas. Dentre esses conteúdos, podemos destacar: múltiplos e divisores (mínimo múltiplo comum), regras de divisibilidades, potenciação.

Na aula seguinte, foi proposto que os futuros professores, em grupos de três, compusessem uma Trajetória de Ensino e Aprendizagem utilizando o mesmo problema, de acordo com as orientações a respeito de trajetórias dadas anteriormente.

Das seis trajetórias elaboradas, utilizamos a trajetória dos estudantes Brunna Leonardi Caciolato, Fernando Henrique Maximo Leandro e Gabriel Marçal Nacour para análise. Fizemos inferências a respeito de aspectos da Educação Matemática Realística considerados por esses três futuros professores a partir de trechos selecionados da TEA.

4 Aspectos considerados pelos futuros professores na elaboração da TEA.

Na sequência apresentamos e discutimos trechos⁷ da trajetória construída por três futuros professores da turma.

O professor apresenta o problema para os alunos⁸ e, depois, começam as perguntas dos alunos.

A₁. Professor, como que eu posso resolver esse problema?

P. Leia com atenção observando os dados e o que o problema pede.

A₁. Ok, professor.

Após alguns instantes.

A₁. Professor, o problema pede pra descobrir o número de ovelhas, sabendo que, quando elas são separadas em grupos de 2, 3, 4, 5 e 6 sobra uma ovelha, mas quando separadas em grupos de 7 não sobra nenhuma ovelha.

No primeiro trecho, os futuros professores levantam a possibilidade de os alunos lerem o problema e, logo, já recorrerem ao professor. Nesses casos, consideram que é importante que o professor não responda de imediato a pergunta, apontando os caminhos que os alunos devem seguir, mas incentive-os a interpretar o problema.

Em seguida, na trajetória, os futuros professores apresentam estratégias que resolvem o problema, simulando um diálogo entre professor e grupos de alunos. Nesse diálogo, o primeiro grupo resolveu o problema por meio do produto entre os números 2, 3, 4, 5 e 6, somando 1 ao resultado final. Esse procedimento de resolução se dá em meio a um diálogo entre professor e alunos.

Um segundo grupo resolve a questão por meio das potências de 7; ao encontrarem

⁷Para apresentar trechos da Trajetória de Ensino e Aprendizagem, utilizaremos texto em itálico com espaçamento simples. Como a trajetória construída pelos estudantes contém diálogos hipotéticos, indicaremos as falas do professor por “P” e dos alunos por “A_n”.

⁸O termo “alunos” ou “estudantes” serão utilizados para referirmo-nos aos alunos hipotéticos criados na trajetória.

**TRAJETÓRIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

algumas das potências de 7, testaram as divisões por 2, 3, 4, 5 e 6 a fim de determinar qual potência de 7 satisfaz o problema. Nesse trecho da trajetória, destaca-se a intervenção do professor por meio de questionamentos. Podemos inferir que os futuros professores consideram importante a necessidade da intervenção do professor por meio de questionamentos que orientam os estudantes em seus processos de aprendizagem.

Ameron (2012) considera que a interação que se dá entre estudantes mutuamente e com o professor é que implementa a reinvenção de conteúdos matemáticos. Essa interação pode se dar por meio da comunicação (oral, escrita) da atividade matemática, por meio de questionamentos e intervenções feitos pelo professor e por outros estudantes, pela justificação de estratégias, pela análise da produção escrita.

[...]

P. *Que operação te lembra “agrupar as ovelhas de sete em sete”?*

A₂. *A divisão, professor.*

P. *O que você conclui com isso?*

A₂. *Que o total de ovelhas é divisível por sete.*

P. *Como você encontraria números divisíveis por sete?*

A₂. *Na tabuada.*

P. *Qual outra maneira, além da multiplicação?*

A₂. *Não sei.*

P. *Pense novamente.*

A₂. *Podemos usar potência de base sete?*

P. *Por que você acha isso?*

A₂. *Porque os resultados serão sempre divisíveis por sete.*

P. *Agora sabemos que todo resultado da potência de base sete, será divisível por sete, qual a outra regra que devemos respeitar?*

A₂. *O resultado da potência deverá ser dividido por números de 2, 3, 4, 5 e 6 e ter resto 1.*

P. *Como você sugere encontrar o número de ovelhas então?*

A₂. *Vou tentando dividir todos os resultados da potência por 2,3,4,5 e 6 até encontrar o resultado esperado. [...]*

Handwritten division problems showing 49 divided by 2, 3, 4, and 5. The results are 24 with a remainder of 1, 16 with a remainder of 17, 12 with a remainder of 5, and 9 with a remainder of 4.

[...]

Handwritten division problems showing 243 divided by 2, 3, 4, and 5. The results are 121 with a remainder of 1, 81 with a remainder of 3, 60 with a remainder of 3, and 48 with a remainder of 3.

[...]

**TRAJETÓRIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

- P. E o próximo qual é?
 A₂. $7^4 = 2401$
 P. E agora, respeita as regras?
 A₂. Vamos verificar:

Handwritten long division problems:

- $2401 \div 2 = 1200$ remainder 1
- $2401 \div 3 = 800$ remainder 1
- $2401 \div 4 = 600$ remainder 1
- $2401 \div 5 = 480$ remainder 1
- $2401 \div 6 = 400$ remainder 1

- A₂. Todos dão resto 1, e como tínhamos falado anteriormente, o resultado da potência é um múltiplo de 7, logo, respeita sim todas as regras.

No trecho supracitado destacam-se, também, as perguntas feitas pelo professor. Em questões, como “como você sugere encontrar o número de ovelhas então?”, os futuros professores apresentam indícios de que reconhecem a necessidade de que os estudantes estejam conscientes dos procedimentos que estão utilizando para resolver o problema. Doorman (2002) afirma que o professor deve ter cuidado no processo de reinvenção guiada para que a orientação não seja tal que os estudantes não tenham consciência do que estão fazendo. Retomar a discussão a fim de que os estudantes façam um fechamento de suas conclusões é um aspecto valorizado pelos autores da Educação Matemática Realística e, infere-se que é, também, pelos futuros professores.

A seguir apresentamos um trecho que contém a terceira estratégia apresentada.

- A₂. Conheço a regra de divisibilidade por 5, e como eu quero sempre resto um, então o número terá que terminar em 6 ou 1. Porém, se terminar em 6, contradiz a do 2, que também terá que sobrar 1. Logo consigo definir que o número terminará em 1.
 P. E o que mais você percebe com isso?
 A₂. Tenho que ver, 7 vezes quanto terá 1 na casa da unidade.
 P. Qual é esse valor?
 A₂. 3, pois 7 vezes 3 é igual a 21, acho que agora posso definir outra regra, assim:

Handwritten multiplication problem:

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 7 \\ \hline 91 \end{array}$$

- A₂. Vamos fixar o 3 na casa da unidade e ir alterando o valor da dezena, multiplicando por sete. Vamos multiplicar primeiro $13 \times 7 = 91$, já sei que a regra vale para 2 e 5, falta apenas conferir os demais.

Handwritten multiplication problems:

- $13 \times 7 = 91$
- $13 \times 8 = 104$ remainder 1
- $13 \times 9 = 117$ remainder 1
- $13 \times 10 = 130$ remainder 1

**TRAJETÓRIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

- P. Certo, e aí? Qual a conclusão?
 A₂. Vale para o 3 e 6, só não vale pro 4, agora tentarei $7 \times 23 = 161$.

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 7 \\ \hline 161 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16113 \\ - 1553 \\ \hline 148 \\ - 9 \\ \hline 139 \\ - 2 \\ \hline 137 \end{array}$$

- A₂. Já percebi que não valera para o 3, então nem verificarei o restante. [...]

É possível identificar, na estratégia acima (conduzida pelo professor) indícios de matematização, uma vez que criam conjecturas, testam-nas e buscam validar seus procedimentos sistemáticos de resolução. Entende-se, então, que os futuros professores consideram que o encaminhamento das orientações pode se dar no sentido de oportunizar a matematização.

Algumas considerações

Este artigo teve como objetivo apresentar uma discussão, à luz da Educação Matemática Realística, dos aspectos considerados pelos futuros professores na elaboração de Trajetória de Ensino e Aprendizagem.

Dos trechos selecionados da trajetória, reconhecemos que os futuros professores consideram a importância: de incentivar os estudantes a interpretar o problema, não respondendo de imediato suas perguntas; de que os estudantes estejam conscientes dos procedimentos que estão utilizando para resolver o problema; da necessidade da intervenção do professor por meio de questionamentos que orientam os estudantes em seus processos de aprendizagem; de oportunizar matematização por meio das orientações. Tais considerações revelam mobilização de conhecimentos relacionados à prática pedagógica do professor que ensina Matemática, relacionados a situações simuladas, como propõe o Projeto Pedagógico do curso de Matemática (Licenciatura) da UEL (CEPE, 2009), indicando que a elaboração de Trajetórias de Ensino e Aprendizagem pode ser uma oportunidade profícua para a formação de professores, na perspectiva da prática como componente curricular.

Referências Bibliográficas

AMERON, Barbara Ann van. **Reinvention of early algebra**: developmental research on the transition from arithmetic to algebra [S.l.]: [s.n.] - Tekst. - Proefschrift Universiteit Utrecht, 2002.

CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. Reformula o Projeto Pedagógico do Curso de Matemática – Habilitação: Licenciatura, a ser implantado a partir do ano letivo de 2010. Resolução CEPE n. 230, de 2009.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Resolução CNE/CP n. 2, de 19 de fevereiro de 2002.

FREUDENTHAL, Hans. **Revisiting Mathematics Education**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1991.

GRAVEMEIJER, Koeno; TERWEL, Jan. Hans Freudenthal: a mathematician on didactics and curriculum theory. **Journal of Curriculum Studies**, v. 32, n. 6, p. 777- 796, nov-dez. 2000.

PIRES Magna Natalia Marin e BURIASCO, Regina L. Cório de. **Prova em fases: instrumento para aprender**. Anais do V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil, 2012.

SILVA, Gabriel dos Santos e. **Uma configuração da reinvenção guiada**. 2015. 94f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, Marja. Mathematics education in the Netherlands: A guided tour. **Freudenthal Institute Cd-rom for ICME9**. Utrecht: Utrecht University, 2000. CD-ROM.

_____. The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. **Educational Studies in Mathematics**, v. 54, n. 1, p. 09-35, nov. 2003.



Veja mais em www.sbem.org.br

Relato de Experiência

Favorecendo a Compreensão do Ensino por Meio da Resolução de Problemas: Experiência da Prática como Componente Curricular



Marcelo Carlos de Proença¹

Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar uma experiência da prática como componente curricular na formação de futuros professores de Matemática sobre a abordagem da resolução de problemas no ensino de Matemática. Por meio de aulas da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado, discutimos princípios teóricos sobre o significado do termo “problema” e do processo de resolução de problemas. Posteriormente, realizamos a resolução de uma atividade presente em um trabalho que comparou o ensino do assunto função exponencial na abordagem da resolução de problemas com a de um ensino tradicional. Os resultados mostraram dificuldades dos licenciandos na compreensão da atividade e na busca pela expressão matemática específica da referida função. Concluímos que por meio das discussões teóricas em meio à resolução dessa atividade, proporcionada nessa experiência, foi possível ajudar os futuros professores a ampliar conhecimentos sobre a resolução de problemas no processo ensino-aprendizagem de Matemática.

Palavras-chave: Licenciatura em Matemática. Prática como Componente Curricular. Resolução de Problemas.

Introdução

No documento a respeito das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica (PARECER CNE/CP 09/2001), há uma apreciação que envolve a dicotomia existente entre teoria e prática. Assim, nesse documento, verifica-se que tal dicotomia caracteriza a relação entre teoria e prática como dois polos isolados entre si: uma supervalorização teórica - desprezando a prática como fonte de formação (nas disciplinas técnico-científicas) - e, ao contrário disso, uma supervalorização do fazer pedagógico - desconsiderando-se a vertente teórica como forma de seleção e análise contextual das práticas a serem exercidas na escola (no Estágio Curricular Supervisionado). A apreciação em questão mostra que:

Uma concepção de *prática* mais como *componente curricular* implica vê-la como uma dimensão do conhecimento que tanto está presente nos cursos de formação, nos momentos em que se trabalha na reflexão sobre a atividade profissional, como durante o estágio, nos momentos em que se exercita a atividade

¹Doutor na área de Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista/UNESP, campus de Bauru-SP; Professor Adjunto do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Maringá/UEM, Maringá, Paraná, Brasil. mcproenca@uem.br

profissional. *O planejamento e a execução das práticas no estágio devem estar apoiados nas reflexões desenvolvidas nos cursos de formação.* A avaliação da prática, por outro lado, constitui momento privilegiado para uma visão crítica da teoria e da estrutura curricular do curso. (BRASIL, 2002a, PARECER CNE/CP 09/2001, p. 23, grifo nosso).

Esse trabalho sobre a reflexão da atividade profissional nos cursos de formação inicial aparece na discussão sobre a profissionalização do ensino, início da década de 1980. Gauthier et al. (1998) analisaram várias pesquisas sobre o trabalho do professor em sala de aula e apresentaram um repertório de conhecimento que, segundo eles, constitui-se como uma condição fundamental à questão da profissionalização do ensino. Sobre esse trabalho docente que era realizado em sala de aula, esses autores propuseram as três categorias seguintes: *ofício sem saberes pedagógicos; saberes sem ofício; ofício feito de saberes.*

O *ofício sem saberes pedagógicos* se refere a uma espécie de “cegueira conceitual”, uma vez que muitos professores acreditavam que para um bom ensino bastava: (a) conhecer o conteúdo; (b) ter talento; (c) ter bom senso; (d) seguir a sua intuição; (e) ter experiência; e (f) ter cultura. Para Gauthier et al. (1998, p. 28), basear o ensino nesses conhecimentos “[...] não favorece de modo algum a formalização de saberes e de habilidades específicos ao exercício do magistério”.

A categoria *saberes sem ofício* faz referência a uma formação do professor baseada em pesquisas que sugeriram um professor formal, atuando em um contexto idealizado. Consequentemente, acabou-se por reduzir a complexidade de formalização do ensino a partir do momento que isso não teve ligação com a realidade escolar.

Para Gauthier et al. (1998), o desafio da profissionalização do ensino estaria em considerar a atividade docente como um *ofício feito de saberes*, entendido como um “reservatório de saberes”, por meio do qual os professores mobilizam vários desses saberes para a atuação concreta em sala de aula, a saber: (a) o saber disciplinar; (b) o saber curricular; (c) o saber das ciências da educação; (d) o saber da tradição pedagógica; (e) o saber experiencial; e (f) o saber da ação pedagógica.

O *saber disciplinar* corresponde ao conhecimento específico de uma determinada disciplina como Matemática, História etc. O *saber curricular* refere-se ao programa de ensino de uma disciplina específica, por exemplo os conteúdos, objetivos, métodos etc. de Matemática. O *saber das ciências da educação* corresponde ao conhecimento sobre aspectos gerais de sua profissão, como o sistema escolar. O *saber da tradição pedagógica* corresponde a uma representação sobre o “saber dar aulas”, antes de o aluno ingressar em um curso de formação de professores. O *saber experiencial* corresponde às experiências de

sala de aula do professor e que se incorpora às suas atividades de rotina. Por fim, o *saber da ação pedagógica* é o saber experiencial dos professores a partir do momento em que se torna público e testado por meio das pesquisas realizadas em sala de aula.

Entende-se que o conhecimento a respeito desse “reservatório de saberes” dos professores poderia (deveria) ser utilizado para identificar, desenvolver e ampliar saberes mobilizados por futuros professores de Matemática. Desse modo, conforme justificaram Gauthier et al. (1998), o conhecimento de tal reservatório poderia ajudar a revelar as dificuldades sobre a atividade docente e sobre a produção de saberes sem referência às condições concretas de atuação docente.

De modo específico, as condições concretas de atuação docente poderiam ser tratadas nos cursos de licenciatura por meio do *saber da ação pedagógica*. Este saber revelaria as experiências sobre práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula e que estão materializadas nas pesquisas que investigaram tais práticas. Desse modo, o uso das pesquisas que evidenciam um *saber da ação pedagógica* ajudaria a promover, na dimensão das disciplinas técnico-científicas, o desenvolvimento da concepção de *prática como componente curricular*, anteriormente apontada no Parecer CNE/CP 09/2001, favorecendo uma compreensão da atividade profissional.

Tal compreensão envolveria, por exemplo, a prática pedagógica desenvolvida na abordagem da resolução de problemas no ensino de Matemática, divulgada nas pesquisas - *saber da ação pedagógica*. Assim, isso implicaria em favorecer a compreensão da relação teórico-prática nessa abordagem de ensino, ou seja, de práticas fundamentadas, evitando-se a aquisição de uma “cegueira conceitual” (GAUTHIER et al., 1998).

Contudo, objetivou-se, neste artigo, apresentar uma experiência da prática como componente curricular na formação de futuros professores de Matemática que envolveu o favorecimento da compreensão da abordagem da resolução de problemas no ensino e na aprendizagem de Matemática.

A experiência desenvolvida à compreensão da abordagem da resolução de problemas

A experiência desenvolvida aconteceu no primeiro semestre de 2015, tendo como contexto a disciplina de Estágio Curricular Supervisionado III (ECS²), desse modo,

²Na universidade em que atuo, há quatro disciplinas de estágio. Os estágios I e II são referentes ao Ensino Fundamental e os estágios III e IV, ao Ensino Médio. O ECS I, II e III tem carga-horária de oito horas-aula semanais. Já o ECS IV possui seis horas-aula semanais. Dessa carga-horária, duas horas-aula são presenciais e, além da discussão sobre elaboração de sequências didáticas e aspectos diretamente relacionados à supervisão do estágio, há uma discussão de assuntos/conteúdos da área de Educação Matemática.

abordamos nas duas horas-aula presenciais dessa disciplina o assunto sobre a resolução de problemas no Ensino Médio.

Em um primeiro momento, houve a leitura e discussão do texto *A Solução de problemas em Matemática*, de Echeverría (1998). Utilizamos este texto como referência para que os licenciandos em Matemática se situassem sobre o significado do termo “problema” e do processo de resolução de problemas (quatro etapas: compreensão, proposição de estratégia, execução da estratégia, monitoramento da resolução). Além disso, foi utilizado porque trazia o significado de exercícios e de seu uso em sala de aula.

Posteriormente, fizemos uma discussão sobre o momento em que um problema (de Matemática) poderia ser abordado. Recorremos aos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1998, 2002b), que indica um trabalho no qual a situação-problema é o ponto de partida no ensino de um conteúdo, e não a definição matemática.

Em um segundo momento, disponibilizou-se aos 17 licenciandos o trabalho (relato de experiência), denominado *Resolução de problemas como uma alternativa de ensino do tópico função exponencial: comparação com o ensino tradicional do mesmo tópico*, de Carvalho et al. (2010). Entendemos que tal trabalho se caracteriza como um *saber da ação pedagógica*, uma vez que divulgou o ensino de função exponencial baseado em uma prática pedagógica exercida na temática da resolução de problemas e em outra exercida no formato do ensino tradicional, possibilitando uma comparação e identificação de suas características no ensino.

Desse modo, buscamos abordar a temática da resolução de problemas do ponto de vista da *prática como componente curricular*, favorecendo aos futuros professores a compreensão de um aspecto da atividade profissional que envolve o uso de situações-problema em sala de aula. Nesse sentido, buscamos favorecer a compreensão das possíveis dificuldades na resolução de um problema abordado como ponto de partida.

O lugar onde ocorreu a experiência desenvolvida foi o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), pois utilizamos o material Torre de Hanói para uma exploração da atividade proposta no relato de experiência: *Coloca-se uma tábua com três hastes A, B e C, onde são colocados n discos perfurados, sendo os menores colocados sobre os maiores. Deve-se mover todos os n discos que estão colocados na haste A até a haste C de forma que nunca um disco maior fique sobre um disco menor, utilizando a haste B que está no meio para a transição, e esse processo deve ser realizado com o menor número de*

movimentos possíveis. Que características matemáticas e qual é o menor número de vezes que se usa para tal movimento, se o número de discos é $n=5$? E quando $n= 6,7,8,9 \dots$?

Ao mesmo tempo em que os licenciandos resolviam essa atividade acima, buscou-se realizar uma discussão sobre o processo de resolução que estavam desenvolvendo, tendo em vista as quatro etapas de resolução de problemas, previamente estudadas. Nesse sentido, se, por exemplo, já na etapa de compreensão esses estudantes apresentassem dificuldades, então se procurava discutir em que consistiam tais dificuldades.

Além disso, tendo em vista as dificuldades que esses futuros professores tiveram para resolver a atividade, e com base na leitura e discussão do relato de experiência, buscamos favorecer a compreensão do significado do termo “problema” como aquele em que há um obstáculo entre a proposição e a meta (ECHEVERÍA, 1998). Como nesse relato há uma apresentação de uma abordagem tradicional de ensino, foi possível tratar, também, do significado de um exercício e de seu uso no ensino como algo voltado à repetição e memorização do conceito matemático apresentado.

Utilizou-se o método observacional, em que observamos o que acontecia durante a tentativa de resolução da atividade, tendo como vantagem “[...] que os fatos são percebidos diretamente, sem qualquer intermediação” (GIL, 2012, p. 100). Assim, realizou-se uma “observação participante”, caracterizando-se como uma participação de forma natural do pesquisador no ambiente dos licenciandos, pois era o professor, o que deu condições para perceber os conhecimentos desses estudantes (GIL, 2012, p. 103). Desse modo, o registro das observações se deu por meio da tomada de notas por escrito das falas dos estudantes durante a tentativa de resolução da atividade (GIL, 2012).

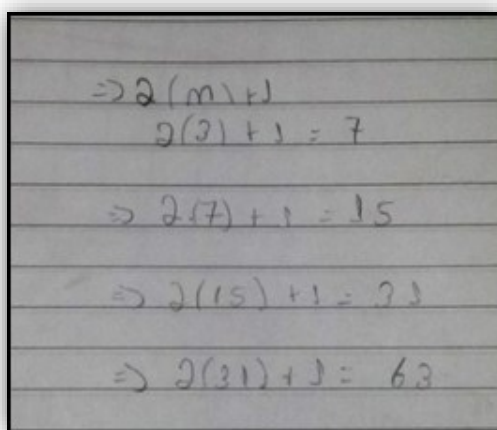
Desse modo, no início da resolução da atividade, a observação participante mostrou dados que indicaram as seguintes dificuldades de algumas duplas/trios (equipes): a) para entender que o ponto inicial era a haste A e que deveriam chegar na haste C, pois estavam deixando os discos na haste B; b) realização de movimentos desnecessários, o que acabou gerando um número maior de tais movimentos para determinado número de discos.

Diante disso, o professor determinou para cada equipe um número de discos para que, utilizando a Torre de Hanói, encontrassem a respectiva quantidade de movimentos. Em ordem crescente, a equipe que ficou com $n=1$ apresentou o total de movimentos (1). Em seguida, a equipe que ficou com $n=2$ apresentou o total de movimentos (3). A equipe que ficou com $n=3$ apresentou o total de movimentos (7). E assim por diante até $n=6$ (63).

Ao longo dessa atividade, observou-se que os licenciandos perceberam que algumas equipes estavam fazendo a movimentação dos discos e a respectiva contagem, equivocadamente. Um estudante relatou a uma equipe: *mas não pode colocar o maior em cima do menor*. Observamos que a dificuldade desses licenciandos aumentava quando o número de discos aumentava: *professor, não pode fazer só com três? É mais fácil (rsrsr)*. Assim, verificamos que os licenciandos identificaram suas próprias dificuldades como relatou um deles: *nossa, como eu estou com dificuldade até para compreender essa atividade. É a primeira etapa para resolver um problema*.

Após anotada para cada disco a respectiva quantidade de movimentos, foi perguntado se seria possível encontrar o número de movimentos para $n=100$. Uma resposta foi: *é difícil. Tem muito disco. Não vai acabar nunca*. Diante disso, foi solicitado que tentassem encontrar uma expressão matemática que ajudasse a encontrar tal número. Foi dado tempo para tentarem encontrar tal expressão, mas não conseguiram. Algumas equipes indicaram que era a expressão $M = 2^n - 1$, porque tinham a visto no trabalho de Carvalho et al. (2010), porém não conseguiram obtê-la via valores coletados.

Desse modo, foi proposto que construíssem uma tabela, na qual uma coluna foi referente à quantidade de discos, denominada de n , e a outra, às quantidades de movimentos, denominada de M . Posteriormente, a tabela foi transposta para uma lousa, de acordo com o que foi feito por cada equipe. A Figura a seguir ilustra uma expressão obtida.



The image shows a piece of lined paper with handwritten mathematical expressions. The expressions are:

$$\Rightarrow 2(n) + 1$$
$$2(2) + 1 = 7$$
$$\Rightarrow 2(7) + 1 = 15$$
$$\Rightarrow 2(15) + 1 = 31$$
$$\Rightarrow 2(31) + 1 = 63$$

Figura 1 – Expressão matemática obtida para a atividade
Fonte: Resolução de uma equipe de licenciandos.

Diante desse resultado, foi perguntado novamente: para $n = 100$, qual o número de movimentos? Com base na expressão encontrada, $2n + 1$, um dos estudantes relatou: *tem que fazer até o 100*. Como a expressão era essa, os estudantes acreditavam que deveria ser assim mesmo: *é desse jeito que tem que fazer*. Desse modo, foi-lhes perguntado se daria

para obter o valor para $n=100$ ao substituir de forma direta em n o número 100. Alguns alunos perceberam que seria necessário ter de antemão o número de movimentos para $n = 99$, tendo em vista a resolução da Figura 1, acima. Um dos licenciandos respondeu: *pra achar o 100 tem que ter o 99*. Outro relato foi o seguinte: *é, pra achar o 100 precisa ter os movimentos do 99. Na fórmula que nós encontramos, se a gente não tiver o 15, não encontra o próximo, o 31*.

Nesse sentido, foi perguntado o porquê de não utilizarem no lugar de n os valores 1, 2, 3, 4, 5 e 6 que foram explorados com o uso da Torre de Hanói e que ajudou a obter os respectivos números de movimentos. Verificou-se que todas as equipes se basearam no uso direto do número de movimentos porque não conseguiram encontrar a expressão com os valores de n que foram explorados. Uma licencianda respondeu: *a gente tentou usar esses números, mas não estávamos conseguindo encontrar essa expressão que dava certo para ter os movimentos. Daí a gente tentou de alguma forma usar o que dava certo. E esses números dos movimentos deu certo na expressão que fizemos*.

Nesse sentido, informou-se aos licenciandos que esse uso direto do número de movimentos era uma forma inadequada de obtenção de uma expressão matemática e que uma expressão adequada deve permitir obter determinado número de movimentos de acordo com o seu respectivo valor de n . Como já se tinha uma tabela com os valores de n e dos respectivos números de movimentos, foi proposto que tentassem relacionar cada quantidade de discos a sua quantidade de movimentos, perguntando-se: que operação matemática se poderia fazer para obter $M = 1$, quando o número de discos é $n = 1$? E para obter $M = 3$, partindo-se de $n = 2$? E assim por diante. Dessa forma, testaram algumas operações e conseguiram encontrar a expressão $M = 2^n - 1$, testando-a para o valor $n=100$.

A análise de todo esse esforço para encontrar a expressão matemática mostra que os futuros professores apresentaram dificuldades relacionadas ao caminho que seguiram. Tais dificuldades foram referentes à etapa da estratégia de resolução e à de execução dessa estratégia, especificamente em termos de processo de generalização. Sobre essas dificuldades, um dos licenciandos relatou: *essa etapa de apresentar uma estratégia é difícil porque daí mesmo com a tabela foi difícil de entender como seria essa expressão*.

Após esses dois momentos de atividades, passamos à leitura do trabalho de Carvalho et al. (2010), direcionado à descrição de duas abordagens de ensino do tópico Função Exponencial, realizados em sala de aula em duas turmas de 2º ano do Ensino Médio de escola pública: *Aula tradicional* e *Aula utilizando a resolução de problemas*.

Nesse sentido, essa aula tradicional teve como enfoque a sequência: 1) Definimos função exponencial e construímos seus gráficos; 2) Apresentamos exemplos de funções exponenciais; 3) Apresentamos e demonstramos suas propriedades; 4) Resolvemos alguns exercícios envolvendo função exponencial e suas propriedades; 5) Apresentamos alguns exercícios para que fossem resolvidos pelos alunos (CARVALHO et al., 2010, p. 05).

Já na aula que envolveu a resolução de problemas, os licenciandos puderam perceber que o processo ocorreu, de modo geral, de forma semelhante à vivenciada na resolução da atividade proposta: problema como ponto de partida, resolução das atividades em duplas/trios, dificuldades de compreensão do problema, proposta da estratégia de se montar uma tabela e dificuldades em se obter uma expressão matemática.

Sobre a condução em sala de aula, adotando-se o problema como ponto de partida, um licenciando comentou: *encontrar uma expressão é difícil e os alunos do Ensino Médio não vão conseguir. Se a gente teve dificuldades até para compreender o uso do material, imagina eles. Mas se a gente fizer uma tabela e ir fazendo com eles, acho que daí eles conseguem.*

Após obtenção da referida expressão, neste trabalho foi descrita a sequência das aulas: a de se abordar a *introdução ao estudo de função exponencial*. Evidenciou-se o trabalho com o conceito/definição/simbologia de função exponencial, suas propriedades, gráficos e exercícios. Isso ajudou a mostrar aos futuros professores a importância em dar a oportunidade aos alunos da escola de conseguirem chegar a uma fórmula/expressão de Matemática para depois adentrar ao estudo do conteúdo em si.

De modo geral, após a leitura e discussão desse relato de experiência, os licenciandos perceberam a diferença entre problema e exercício: *essa atividade foi um problema para a gente. Tivemos que pensar muito. Agora, o exercício é somente para aplicar fórmulas.*

Considerações finais

Buscamos favorecer a compreensão de futuros professores de Matemática sobre a abordagem da resolução de problemas no ensino. Assim, por meio da experiência que foi proporcionada, pode-se ajudar esses estudantes a ampliar conhecimentos sobre a temática em questão, uma vez que se envolveram na resolução do problema como ponto de partida.

Tiveram oportunidades de refletir sobre suas dificuldades na compreensão da atividade presente no trabalho e para encontrar uma expressão matemática, cujas características permitissem obter o número de discos para $n = 5$ e para outros valores. Tiveram, assim, oportunidade de identificar as diferenças entre uma aula tradicional e outra envolvendo a resolução de problemas.

A realização dessa experiência buscou justamente ilustrar uma abordagem da prática como componente curricular, o que se distancia de modelos da racionalidade técnica, em que a teoria é a que prevalece. Como consequência, tais alunos desenvolveram Planos de Aula e ministraram aulas simuladas no ECS, em que o problema é o ponto de partida. Isso também já vem ocorrendo nas regências de aula, desenvolvidas nas escolas.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CP 9/2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União**, Brasília, de 18 jan. 2002a. Seção 1, p. 31.

_____. Secretaria de educação média e tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002b.

_____. Secretaria de ensino fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: SEF/MEC, 1998.

ECHEVERRÍA, M. P. P. A solução de problemas em matemática. In: POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 43-65.

CARVALHO, E. R.; CARVALHO, L. M. R.; CALFA, A. R. P.; ALVES, S. G. Resolução de problemas como uma alternativa de ensino do tópico função exponencial: comparação com o ensino tradicional do mesmo tópico. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10. 2010, Salvador-BA. **Anais...** Salvador-BA, 2010.

GAUTHIER, C. et al. **Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Trad. Francisco Pereira. Ijuí: Unijuí, 1998.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.



Veja mais em www.sbem.org.br

Relato de Experiência



Tecnologias na Formação Inicial do Professor que Ensina Matemática

*Ivanete Zuchi Siple¹
Luciane Mulazani dos Santos²
Rogério de Aguiar³*

Resumo

Neste artigo, são apresentadas as práticas desenvolvidas em uma disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática, do curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade pública brasileira, e são discutidas suas possíveis contribuições para a formação inicial de professores. A disciplina LEM II, componente da terceira fase da grade curricular do curso, tem como objetivo possibilitar aos acadêmicos o conhecimento teórico e prático da integração das tecnologias no ensino, explorando principalmente as potencialidades e especificidades das ferramentas no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Assim, tratando do tema experiências com a prática como componente curricular na formação inicial de professores que ensinam Matemática, o presente trabalho apresenta e discute as atividades desenvolvidas nessa disciplina que ajudam a compreender as potencialidades e os desafios do uso de tecnologias na/para a sala de aula, considerando aspectos importantes como a formação de professores e o ensino de Matemática com o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação.

Palavras-chave: Prática. Tecnologias. Formação Inicial de Professores.

O Cenário

No curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), em Joinville, a matriz curricular prevê que os acadêmicos realizem, ao longo do seu processo formativo, 400 horas de atividades relacionadas com a prática de ensino de Matemática. Tais horas são distribuídas entre seis disciplinas curriculares.

Neste texto, apresentamos descrições de atividades e reflexões sobre uma delas, na perspectiva da prática como componente curricular: o Laboratório de Ensino da Matemática II (LEM II). LEM II é a segunda do rol das quatro disciplinas semestrais de Laboratório de Ensino da Matemática, que fazem parte da grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática da UDESC. Ela tem carga horária de 60 horas, é oferecida na terceira fase do curso e tem como principal objetivo possibilitar aos acadêmicos, do curso de Licenciatura

¹Doutora em Engenharia de Produção (UFSC); PPGECCMT/UDESC; Joinville/Santa Catarina/Brasil, ivanete.siple@udesc.br

²Doutora em Educação (UFPR); PPGECCMT/UDESC; Joinville/Santa Catarina/Brasil, luciane.mulazani@udesc.br

³Doutor em Matemática Aplicada (UNICAMP); PPGECCMT/UDESC; Joinville/Santa Catarina/Brasil, rogerio.aguiar@udesc.br

TECNOLOGIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA

em Matemática, a construção de conhecimento teórico e prático da utilização de tecnologias no ensino de Matemática na Educação Básica. Assim, o professor em formação tem a oportunidade de experimentar situações didáticas (e refletir sobre elas) que evidenciam propostas de métodos e de práticas para o uso de tecnologia na Educação Básica, com vistas a contribuir de forma positiva para um ensino de matemática de qualidade.

Nesse contexto, baseados em nossas observações e reflexões sobre essas práticas, acreditamos que é necessário, na formação inicial, que os futuros professores vivenciem práticas que possam ser aplicadas, aprimoradas e (re)construídas em sua profissão, não no sentido de apenas repetir os caminhos já trilhados, mas de também ousar caminhar por novas rotas. Portanto, neste curso de formação inicial de professores, cumprem-se as exigências legais, indicadas pelas diretrizes que tratam da realização de práticas de ensino nos cursos de formação inicial de professores (BRASIL, 2015), e também se guardam efetivas preocupações em garantir que os professores em formação tenham acesso a atividades que os coloquem em contato com a experiência de vida profissional de professores da Educação Básica.

Tais diretrizes, considerando a identidade do profissional Professor, exigem que se garanta, ao longo de todo processo formativo, “efetiva e concomitante relação entre teoria e prática, ambas fornecendo elementos básicos para o desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades necessários à docência” (BRASIL, 2015, p.11). Assim, de acordo com o parecer CNE 2/2015, é importante apreender tais processos e, sobretudo, situar a concepção e o entendimento do papel da prática como componente curricular, tal como delineado em pareceres anteriores que abordaram tal temática.

A prática como componente curricular é o conjunto de atividades formativas que proporcionam experiências de aplicação de conhecimentos ou de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência. Por meio destas atividades, são colocados em uso, no âmbito do ensino, os conhecimentos, as competências e as habilidades adquiridos nas diversas atividades formativas que compõem o currículo do curso. As atividades caracterizadas como prática como componente curricular podem ser desenvolvidas como núcleo ou como parte de disciplinas ou de outras atividades formativas (CNE/CES nº 15/2005, apud CNE/CP 2/2015, p.32)

Descrevemos, neste artigo, uma parte das ações didáticas realizadas no LEM II para evidenciarmos nosso compromisso com a Educação Matemática, no que se refere à prática com o uso da tecnologia na formação inicial e às perspectivas para a formação inicial de professores que ensinam Matemática.

A prática

No processo de formação de professores, o exercício de práticas docentes de ensino de matemática, apoiadas pelas tecnologias, requer a construção de conhecimentos em diferentes âmbitos: (1) conhecimentos técnicos com domínio da ferramenta tecnológica (*softwares* de geometria dinâmica, *softwares* algébricos, ambientes virtuais de aprendizagem, tecnologias móveis etc.); (2) conhecimentos do conteúdo matemático a serem ensinados e (3) reflexão pedagógico-didática (como os recursos tecnológicos podem ser integrados na sala de aula de maneira significativa e inovadora). Alguns pesquisadores, como Koehler e Mishra (2008) defendem que essa tríade deve estar presente no trabalho de formação de professores para a integração das tecnologias na/para sala de aula.

Pesquisadores definem o conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo [...] como o conhecimento que os professores precisam ter para ensinar com e sobre tecnologia em suas áreas disciplinares e nível escolar de atuação. Inclui questões instrucionais e de gestão de sala de aula, relações entre tecnologia e conteúdo específico, concepções e usos pedagogicamente apropriados da tecnologia. Esse referencial procura capturar algumas das qualidades essenciais do conhecimento do professor requerido para integrar tecnologia no ensino, ao mesmo tempo em que leva em conta a natureza situada, complexa e multifacetada desse conhecimento. O desenvolvimento teórico desta base de conhecimentos tem o potencial de informar a prática e a formação, estimular o pensamento de professores e pesquisadores. (MISHRA; KOEHLER, 2006; KOEHLER; MISHRA, 2008 apud PALIS, 2010, p.434-435)

Observamos que essa tríade se faz presente também na prática como componente curricular, haja vista que resguarda a especificidade de cada conhecimento e sua necessária articulação na formação do ser professor.

Considerando as rápidas mudanças que acontecem na sociedade por conta das inovações decorrentes do uso da tecnologia, o impacto da tecnologia na vida profissional do professor exige que suas competências docentes vão além do domínio técnico. Esse impacto requer, desde a formação inicial do professor, uma perspectiva curricular do ensino de matemática na qual a mediação pelas tecnologias favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o futuro professor possa se orientar nesse caminho. Uma pergunta que reflete a nossa preocupação com a formação inicial de professores é: como a tecnologia pode auxiliar no percurso desse caminho que pode ser de curvas sinuosas?

Buscando debater algumas possíveis respostas para essa pergunta, na perspectiva da integração da tecnologia na/para sala de aula, discutimos, no âmbito acadêmico, nosso papel como formadores desses alunos que, em breve, serão professores que irão ensinar

Matemática nas escolas da Educação Básica. Dessa forma, as ações que desenvolvemos, reflexos de nossas discussões, buscam mobilizar nossos alunos durante a disciplina em prol de uma formação que os torne reflexivos e capazes de enfrentar os desafios do trabalho do professor.

Ideias na rede e mãos conectadas

A utilização de *softwares* de geometria dinâmica no ensino de matemática, se comparada ao uso do quadro/giz ou lápis/papel, pode propiciar aos estudantes a construção de diferentes formas de pensar, visualizar e experimentar a geometria (KING; SCHATTSCHEIDER, 1997 apud JANZEN, 2011), mobilizando a imaginação, a intuição e a visualização (LEIVAS, 2012). Por conta disso, é uma tecnologia importante a ser experimentada nos cursos de licenciatura em Matemática em diferentes disciplinas curriculares, apresentando-se como uma alternativa de integração da prática como componente curricular, de colocar o currículo em ação.

A seguir, relatamos duas atividades realizadas na disciplina LEM II, nessa perspectiva, com o *software* de geometria dinâmica GeoGebra - livre, aberto e multiplataforma - que conta com o apoio de uma extensa e muito ativa comunidade internacional de usuários e de desenvolvedores.

A área do círculo

Utilizar o GeoGebra para estudar a área do círculo é um bom exemplo de uso do *software* em uma prática na qual é possível fazer conjecturas, experimentar e visualizar figuras geométricas. Geralmente, no ambiente quadro/ giz ou lápis/papel, a área do círculo é apresentada por meio da fórmula $A = \pi r^2$. Como alternativa a essa abordagem, sugerimos que, sob uma perspectiva histórica, seja apresentada a quadratura do círculo com o apoio de um laboratório de experimentação no GeoGebra, integrando, assim, a prática à teoria.

Com os *softwares* de geometria dinâmica, podemos explorar a ideia de Arquimedes, que usou polígonos inscritos e circunscritos no círculo para o trabalho com a área. A fórmula da área do círculo, dada por $A = \pi r^2$, será mais significativa para o aluno se ele puder observar, por meio experimental, a convergência do valor da área dos n polígonos inscritos ou circunscritos no círculo para o valor da área do círculo. Na comunidade *online*

do Geogebra⁴, há objetos de aprendizagem sobre essa atividade, disponíveis gratuitamente, que possibilitam simular gráfica e algebricamente que, quanto maior for o número de polígonos inscritos e/ou circunscritos nesse círculo, melhor será a estimativa da área. É importante familiarizar o futuro professor com a variedade de objetos de aprendizagem disponibilizados na internet, os quais podem ser aplicados, adaptados ou criados, propiciando ao docente em formação o exercício da prática de uso de *softwares* para ensinar conteúdos de geometria quando for professor da Educação Básica.

Por exemplo, são tarefas que podem ser articuladas com o conhecimento que estudantes da Educação Básica têm sobre a área de figuras planas, por meio da discussão do método da exaustão introduzido pelos matemáticos gregos para calcular a área de algumas figuras geométricas, como, por exemplo, o círculo. Além disso, essa atividade pode ser estendida para o comprimento de uma circunferência ou para a discussão do volume de um cilindro, uma prática que pode possibilitar um outro olhar para os problemas de área e volume como ensinados na Educação Básica.

A realização desta atividade pode propiciar aos estudantes um espaço privilegiado de discussão e reflexão sobre práticas de uso da tecnologia no ensino de Geometria na Educação Básica. Percebemos como as ideias essenciais do Cálculo, que decorrem dos conceitos de infinitésimos e de somas infinitas, se articulam com a atuação do egresso no Ensino Fundamental e Médio, conclusão possibilitada no exercício da prática como componente curricular. Além disso, pode fomentar um debate sobre as possibilidades de trabalho com atividades práticas em outras disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática, tais como no Cálculo Diferencial e Integral. A seguir, apresentamos a descrição de outra atividade com o GeoGebra.

O cavaleiro

O Cálculo Diferencial e Integral (CDI), na licenciatura, é um curso importante para compreender a importância dos conceitos, assim como para ampliar a visão do futuro professor sobre o desenvolvimento histórico da matemática (SBM/SBEM, 2013). O problema de otimização denominado *o cavaleiro*, adaptado do problema *la rivière* (ALDON, 2010), apresenta uma situação matemática na qual o objetivo é minimizar a soma das distâncias no plano.

⁴<http://www.geogebra.org/>

TECNOLOGIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA

Um cavaleiro, que se encontra no ponto C , está apressado para retornar à estabrida (ponto E). Porém, antes de ir à estabrida, ele deve levar seu cavalo para tomar água no rio (r) (Figura 1). Para economizar tempo, ele deve percorrer o caminho mais curto. Sendo M um ponto da reta r , qual a posição de M sobre a reta r para que a soma das distâncias CM e ME seja a menor possível?

Geralmente, a estratégia utilizada para a resolução deste problema envolve conhecimentos de CDI para minimizar a função distância. Porém, em LEM II, este problema foi apresentado aos alunos e discutido sob a perspectiva de ser resolvido por estudantes da Educação Básica que, nessa condição, não conhecem as ferramentas do Cálculo. Foi um interessante exercício de prática que colocou os alunos de LEM II na situação de experimentarem a discussão de um problema cujos conteúdos curriculares envolveriam, na graduação, a aplicação de conhecimentos do CDI.

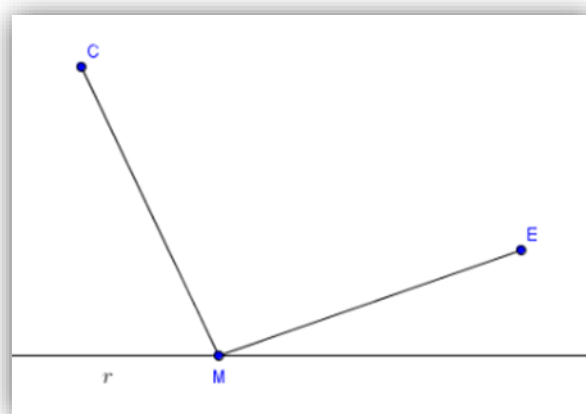


Figura 1 – Situação problema: o cavaleiro
Fonte: Adaptado de Aldon (2010)

Na prática em LEM II, foi realizada uma experimentação geométrica, medindo-se os comprimentos CM e ME . Tomando-se a soma, os estudantes da Educação Básica poderiam fazer conjecturas sobre uma posição inicial do ponto M_0 pertencente à reta r que minimiza a distância percorrida. Inicialmente, essa etapa pode ser realizada no ambiente lápis e papel e, depois, ser realizada de maneira dinâmica no ambiente GeoGebra. Assim, os alunos podem variar a posição do ponto M sobre a reta r ; efetuando a soma das distâncias CM e ME , podem confrontar as hipóteses iniciais sobre ponto M_0 pertencente à reta r que minimiza o trajeto.

Uma conjectura inicial que aparece na resolução desse problema é que o ponto M_0 é o resultado da interseção da mediatriz do segmento CE com a reta r . Essa conjectura pode

TECNOLOGIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA

ser refutada ao encontrar uma situação na qual o M_o não é o resultado dessa hipótese inicial: para isso, basta encontrar, no GeoGebra, a mediatriz do segmento CE e/ou também variar as posições dos pontos C e E para verificar se tal conjectura se mantém. A experimentação no ambiente de geometria dinâmica é muito profícua para criar conjecturas, porém elas ainda precisam ser validadas. Vamos apresentar uma resolução que pode ser apresentada para esse problema, usando conhecimentos de geometria relacionados à simetria de um ponto em relação a uma reta, desigualdades triangulares e isometria no plano, conteúdos presentes nos currículos de matemática da Educação Básica.

A solução consiste em encontrar um ponto M pertencente à reta r de tal forma que o trajeto CME seja o menor possível. Podemos dizer que M é um ponto que pertence ao segmento AB (ver figura 2). Considere o ponto C' simétrico de C em relação à reta r . Como a simetria preserva distâncias e M é simétrico dele mesmo em relação à reta r , pois M está sobre a reta r , temos $AC = AC'$, portanto os triângulos retângulos AMC e AMC' possuem dois lados congruentes e conseqüentemente, pela congruência de triângulos, temos que $MC = MC'$, logo $CM + ME = C'M + ME$.

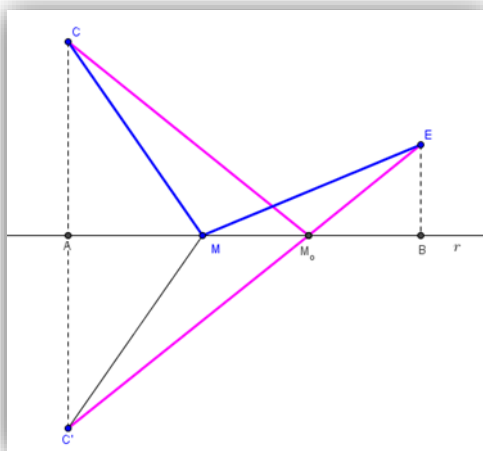


Figura 2 – Minimizar o trajeto CME
Fonte: adaptado de Aldon (2010)

Então, encontrar a distância mínima do ponto C até o ponto E é o mesmo que encontrar a distância do ponto C' até o ponto E . Em se tratando da Geometria Euclidiana, sabemos que a menor distância entre dois pontos é um segmento de reta, assim quando traçamos o segmento $C'E$, ele intercepta a reta r em M_o . Da desigualdade triangular, podemos afirmar que para toda posição do ponto M sobre a reta r , temos que:

TECNOLOGIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA

$C'M + ME \geq C'E$, logo: $C'M + ME \geq C'M_o + M_oE$. Como $C'M + ME = CM + ME$ e $M_oC = M_oC'$ temos que $CM + ME \geq CM_o + M_oE$.

Assim, a distância do trajeto CME é mínima quando M é M_o , ou seja, o ponto que torna a distância mínima é o ponto de interseção da reta r com o segmento $C'E$.

Atividades como essa podem sugerir ao futuro professor modos de explorar diferentes abordagens de resolução de uma situação problema, seja como aluno que conhece as ferramentas da geometria e do cálculo, seja como professor da Educação Básica, compreendendo a importância da abordagem do conhecimento axiomático mediado pelos diferentes registros de representação e recursos didáticos. Atividades nas quais a demonstração é parte fundamental para a compreensão podem ser implementadas pelas potencialidades dos recursos de geometria dinâmica, tais como a visualização, as representações gráficas e algébricas.

Engenhocas

Mesmo na era do *touch screen*, é preciso atentarmos para o fato de que não é porque as “novas” tecnologias adentraram em nossas escolas que as “velhas” tecnologias não podem estar presentes na sala de aula de matemática. Então, que tal construir algumas engenhocas com seus alunos? Um exemplo é uma engenhoca que foi construída por uma aluna para trabalhar o conteúdo de funções.



Figura 3 – Sistema de engrenagem
Fonte: Acervo do TECMID⁵

O mecanismo “engrenagens” foi construído para introduzir o conceito de função e evidenciar a dependência entre variáveis. Ele é composto basicamente de duas engrenagens principais com relação 1:2, e mais uma engrenagem auxiliar. Como a relação das engrenagens é de 1:2, quando se movimenta a cremalheira da engrenagem maior em uma

⁵O TECMID é o Laboratório de Tecnologias da Informação e Comunicação e Mídias Educacionais do curso de Licenciatura em Matemática da UDESC.

TECNOLOGIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA

unidade (variável independente), a cremalheira da engrenagem menor movimentar-se em duas unidades (variável dependente).

Com este mesmo mecanismo, pode-se explicar a relação de transmissão de velocidade entre engrenagens de uma bicicleta ou de um carro e, além disso, pode-se utilizar o mecanismo para se explicar a transformação de velocidade em força e vice-versa. Esta engenhoca pode ser construída a partir de um projeto idealizado com auxílio de representações realizadas no GeoGebra, aliando as práticas de uso da tecnologia e de construção de recursos didáticos.

Conclusões

Acreditamos que, tão importante quanto explorar atividades que contemplem conteúdos de Matemática da Educação Básica, no início do curso, é capacitar o futuro professor a compreender os elos que ligam os conteúdos da Matemática Superior, presentes em outras disciplinas do seu currículo, com a transposição de tais conhecimentos para a Educação Básica. Isso porque, dessa maneira, são propiciadas oportunidades que podem enriquecer a formação do licenciando necessária à prática docente.

As práticas desenvolvidas pelos futuros professores, em seus cursos de formação inicial, servem como experimentação da carreira docente e podem ser realizadas em diferentes âmbitos, com a construção de conhecimentos tanto técnicos, em termos dos recursos didáticos a serem utilizados, quanto do conteúdo a ser ensinado e também para possibilidades de reflexão pedagógico-didática sobre o tornar-se professor. Em se tratando da tecnologia educacional, das possibilidades de uso da tecnologia para mediação de atividades de ensino de Matemática, é importante que os cursos de licenciatura possibilitem, em sua estrutura curricular, condições para que os futuros professores debatam a questão e experimentem práticas possíveis.

Dessa forma, muitos dos conteúdos de matemática ensinados na Educação Básica prioritariamente no ambiente quadro/giz e lápis/papel podem, utilizando-se de recursos das TIC, por exemplo, ser desenvolvidos em ambientes tecnológicos. Ao tomar contato com estes debates, no curso de formação, e ao ter acesso a exemplos práticos do uso das TIC, o professor em formação pode ver ampliados os caminhos possíveis da sua vida profissional.

Referências

ALDON, G.; CAHUET, P.-Y.; DURAND-GUERRIER, V.; FRONT, M.; KRIEGER, D.; MIZONY, M.; TARDY, C. **Expérimenter des problèmes de recherche innovants en mathématiques à l'école**. Cederom, INRP, Lyon, 2010. Disponível em: <<http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?article346>>. Acesso em: 15 set. 2015.

BOLETIM DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA. **A formação do professor de matemática no curso de licenciatura**: reflexões produzidas pela comissão paritária. SBM/SBEM. N.21, fevereiro de 2013.

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada**. Resolução N° 2, de 1° de Julho de 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica**. Parecer CNE/CP n° 2/15, de 9 de junho de 2015.

JANZEN, E. A. **O papel do professor na formação do pensamento matemático de estudantes durante a construção de provas em um ambiente de geometria dinâmica**. 2011. 194 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

LEIVAS, J. C. P. Geometria com tecnologia na formação inicial e continuada do professor de Matemática. In: CURI, H.; VIANNA, C. R. (Orgs.) **Formação do Professor de Matemática: reflexões e propostas**. - Santa Cruz do Sul: Editora IPR, 2012. p. 185-213.

PALIS, G. R. O conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo do professor de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.12, n.3, p.400-451, 2010.



Veja mais em www.sbem brasil.org.br

Artigo Teórico

Problematização de Práticas de *Ensinaraprender* Durante a Formação Inicial de Professores de Matemática

Dario Fiorentini¹
Vanessa Moreira Crecci²



Resumo

Neste artigo, relatamos uma experiência desenvolvida no contexto de uma disciplina denominada “Práticas Pedagógicas em Matemática” (PPM) que faz parte das 400 horas relativas à Prática como Componente Curricular (PCC). A PPM tinha por objetivo a problematização das práticas de *ensinaraprender* matemática na escola, as quais eram documentadas e trazidas pelos próprios licenciandos a partir de diferentes contextos escolares. Os conteúdos curriculares abordados foram diversos e emergiram a partir da negociação entre estudantes e formadores sobre as práticas trazidas. Em síntese, as problematizações tiveram duas ênfases de análise: *didático-pedagógicas* e *sintático-semânticas*. Concluímos que a compreensão, problematização e desnaturalização das práticas de *ensinaraprender* matemática nas escolas demandam leituras pertinentes e, sobretudo, o desenvolvimento da capacidade de os professores interpretarem e analisarem essas práticas, em comunidades, envolvendo muita conversação e discussão.

Palavras-chave: *Ensinaraprender* Matemática; Formação Inicial; Licenciatura em Matemática; Prática como Componente Curricular; Professor de Matemática.

Introdução e pressupostos da experiência

A disciplina “Práticas Pedagógicas em Matemática” (PPM) faz parte do currículo obrigatório e do conjunto das 400 h da Prática como Componente Curricular (PCC) do curso de Licenciatura em Matemática da Unicamp. Com carga horária semanal de duas horas, a PPM foi introduzida no curso, em 2006, pelo grupo de pesquisa Prática Pedagógica em Matemática (PRAPEM) da FE/Unicamp com o propósito de promover uma prática de estudo, análise e problematização das práticas de *ensinaraprender*³ matemática na escola básica. Até 2012, esta problematização da prática tinha como material de análise relatos/narrativas escritos por professores, sendo a maioria do Grupo de Sábado, ou extraídos de estudos acadêmicos (dissertações e teses de mestrado ou doutorado) que tinham como objeto de estudo a prática escolar em matemática.

¹Docente da FE/Unicamp

²Doutoranda da FE/Unicamp

³Empregamos a palavra composta *ensinaraprender* para expressar, de acordo com Carvalho e Fiorentini (2013, p.11), “a complexidade e a dialética de como percebemos a relação entre o ensino e a aprendizagem”. Ou seja, “o ensino só tem sentido, se promover aprendizagens”. Além disso, “embora o professor, ao ensinar, tenha como meta uma determinada aprendizagem, [...] as aprendizagens podem ser múltiplas e nem sempre alinhadas às expectativas que o professor estabelece para o estudante”.

A partir de 2013, resolvemos mudar o foco de estudo e passamos a tomar como material de análise e problematização as práticas sociais de *ensinaraprender* matemática documentadas e trazidas pelos próprios licenciandos a partir de diferentes contextos escolares (vigentes, inovadores ou a própria prática do licenciando, caso estivesse já lecionando). Assumimos essa perspectiva e estratégia de formação docente, influenciados pelos estudos de Lave (1996) e Lave e Wenger (2001) e por Cochran-Smith e Lytle (1999).

Os primeiros autores consideram que toda a aprendizagem é situada em uma prática social e acontece mediante participação ativa e construção de identidades em uma comunidade de prática. Além disso, Conforme Lave (1996, p. 7-8), “O conhecimento sempre se constrói e se transforma ao ser usado” e está estreitamente vinculado ao contexto em que é mobilizado e produzido, não havendo transferência de aprendizagem de um contexto (Universidade, por exemplo) para outro (Escola).

Cochran-Smith e Lytle (1999) nos ajudam a compreender as possibilidades e os limites da aprendizagem de conhecimentos *para* a prática (geralmente privilegiados pela formação inicial, visando sua aplicação posterior na prática profissional) e *na* prática (conhecimentos geralmente tácitos ou experienciais que todo o professor aprende quando começa a lecionar e que não pode ser ensinado na formação inicial). Para superar as limitações desses dois tipos de aprendizagem *para/na* prática profissional, essas autoras propõem que os professores e futuros professores desenvolvam também, em comunidades investigativas, a aprendizagem de conhecimentos *da* prática profissional a qual ocorre mediante análise e investigação das práticas profissionais. Essa prática formativa se justifica porque as práticas cotidianas, com seus procedimentos, discursos e conhecimentos, são carregados de valores, finalidades e saberes que, embora sejam plenos de sentido e significado para o desenvolvimento humano, podem, devido à naturalização e à rotina das mesmas – como destaca Foucault – terem-se tornado naturais e válidas por si mesmas, ocultando desvios, ideologias e relações de poder (FIORENTINI, 2013).

Não negamos, com isso, que o futuro professor aprende saberes sobre a profissão docente mediante participação em oficinas instrucionais ou em cursos formais conduzidos por formadores da universidade. Essas teorias nos mostram, e nossos estudos confirmam, que a aprendizagem docente acontece com mais intensidade e efetividade no próprio processo de trabalho docente e em encontros de planejamento e, sobretudo, de análise e problematização de práticas de *ensinaraprender*, com outros professores, sendo esta aprendizagem potencialmente transformadora da própria prática e catalisadora do desenvolvimento profissional do professor (FIORENTINI e CARVALHO, 2015).

Esses são, em síntese, os pressupostos que sustentam a proposta pedagógica da disciplina PPM pertencente ao bloco da PCC que relatamos neste artigo. A seguir, inicialmente, descrevemos a dinâmica da disciplina e, depois, apresentamos uma breve análise das aprendizagens de um trio e de uma dupla de estudantes. Finalizamos o relato com uma discussão conclusiva sobre a experiência realizada.

Dinâmica da disciplina *Práticas Pedagógicas em Matemática*

A disciplina PPM foi desenvolvida durante o segundo semestre de 2013, envolvendo um total de 30 horas distribuídas em duas horas-aula semanais e contou com cinco diferentes fases. Duas turmas participaram da disciplina, num total de 38 estudantes, sendo 15 do período vespertino e 23 do noturno, tendo como formadores os dois autores deste artigo. Embora seja uma disciplina prevista para ser realizada no oitavo semestre do curso de licenciatura, ela não possui pré-requisito de outras disciplinas. Isso faz com que as classes reúnam estudantes de vários anos do curso de licenciatura, prevalecendo, entretanto, estudantes do 4º ano.

As quatro primeiras aulas, relativas à *primeira fase*, foram destinadas a fundamentar teórico-metodologicamente o trabalho investigativo a ser realizado pelos licenciandos ao longo da disciplina. Nas duas primeiras aulas, foram realizadas leituras e estudos sobre o *ensinaraprender* matemática enquanto prática social, tendo por base a perspectiva sociocultural e, sobretudo, a aprendizagem situada de Lave e Wenger. Na terceira aula, os estudantes foram orientados a realizar o trabalho de campo com base em Fiorentini (2010) que descreve e discute a importância dos diários de campo como modo de registrar e investigar as práticas de sala de aula. Na quarta aula, os estudantes foram desafiados a escrever e problematizar episódios de aulas de matemática tomando por base suas próprias memórias sobre situações vividas na escola básica.

Concluída a primeira fase da disciplina, os estudantes passaram a realizar o trabalho de campo (*segunda fase*). Duplas ou trios de estudantes, então, visitaram escolas para registrar episódios de diferentes momentos do *ensinaraprender* matemática, mediante gravação em áudio ou vídeo e transcrição de diálogos entre estudantes e professores.

Na *terceira fase* da disciplina, durante cinco aulas, os estudantes apresentaram e problematizaram, coletivamente e em forma de seminário, os episódios obtidos no campo. Neste momento foram levantados questionamentos, negociados um foco de estudo para

cada grupo e sugeridas referências bibliográficas para que, na *quarta fase*, os estudantes sistematizassem as análises dos dados obtidos no campo, visando uma segunda apresentação e discussão coletiva, devendo, para isso, escrever um texto/artigo.

Na *quinta fase* da disciplina, envolvendo um total de cinco aulas, cada grupo, com as análises já desenvolvidas e textualizadas em forma de artigo (1ª versão), apresentou o relato de sua investigação. Para analisar a apresentação e o texto escrito de cada dupla ou trio, foram nomeados, para cada trabalho, leitores críticos com a função de tecer interpretações adicionais sobre as práticas narradas e comentários mais cuidadosos sobre o mesmo, garantindo assim maior participação e interação entre os grupos de investigação sobre a prática de *ensinaraprender* matemática na escola básica.

Como de costume, durante as apresentações, todos os participantes da disciplina tiveram voz, entretanto os leitores críticos puderam arguir com mais profundidade o trabalho produzido, até então, pelo trio ou dupla. Cabe destacar que, ao assumirem o papel de críticos da produção de um grupo, alguns colegas assumiram posturas colaborativas, tentando ajudar o outro grupo, no sentido de: organizar melhor as ideias e a estrutura do texto; indicar referências que poderiam contribuir para uma melhor compreensão do objeto de estudo e subsidiar a análise e interpretação das práticas documentadas, entre outras contribuições. Outros grupos, entretanto, limitaram-se a fazer uma análise avaliativa e crítica do trabalho do grupo colega, sem fornecer sugestões de melhoria do trabalho.

Ao concluir a disciplina, cada grupo produziu e entregou a versão final do artigo, onde procuravam contemplar as análises e discussões realizadas pelos leitores críticos e pelos demais colegas da disciplina e, sobretudo, pelos dois formadores. Dos dezesseis artigos produzidos pelos grupos, embora não fosse obrigatório, cinco foram apresentados em congressos e outros foram preparados para posterior apresentação ou publicação.

Reflexões e análises da Prática como Componente Curricular

Os conteúdos curriculares abordados foram diversos e emergiram a partir da negociação entre os estudantes e os formadores. As problematizações versaram sobre os seguintes temas: equações; matrizes; compreensão de paradoxos; jogos em aulas de matemática; educação de jovens e adultos; comunicação em aulas de matemática; afetividade em aulas de matemática; memorização ou aprendizagem significativa e práticas inclusivas em aulas de matemática para estudantes com necessidades especiais. Como podemos observar, foram diversas as temáticas negociadas e analisadas por cada grupo e,

dada a complexidade dessas práticas, foram identificadas e problematizadas diferentes ênfases de análise que podem ser categorizadas em *didático-pedagógicas* ou *sintático-semânticas* do *ensinaraprender* matemática.

Para ilustrar a ocorrência de estudos que destacaram a dimensão *didático-pedagógica*, trazemos o caso do trio Diana, Fabiana e Rafael. Este grupo, ao tomar conhecimento da existência de uma experiência interessante de ensino de matemática para estudantes com necessidades especiais, descreveu e analisou a participação em aulas de matemática de um estudante, cadeirante com paralisia cerebral, em uma classe regular do segundo ano do ensino médio de uma escola pública paulista.

A atividade matemática desse estudante foi registrada em vídeo e o grupo complementou os dados para análise, entrevistando, separadamente, a professora e o estudante. Inicialmente, este grupo compartilhou um episódio filmado, no qual o estudante assistia a um vídeo sobre o plano cartesiano e a localização de pontos nesse plano, usando como contexto de significação o jogo “batalha naval”. Em seguida, o aluno passou a realizar uma atividade no caderno, onde deveria indicar no plano cartesiano as coordenadas dos estabelecimentos selecionados pela professora: banco, supermercado, praça e igreja.

Cabe destacar que, no momento da apresentação aos colegas de disciplina dos registros trazidos da escola, o grupo relatou com entusiasmo a experiência vivida na escola. O relato acabou contagiando os demais licenciandos que passaram a discutir sobre as possibilidades e dificuldades de inclusão escolar de estudantes, como este, em classes regulares de matemática. A partir da análise do vídeo foi, então, sugerido que essa relação bem sucedida de inclusão, sobretudo as estratégias utilizadas pela professora, fosse o foco de análise do grupo, visando à produção do artigo.

Em relação aos aspectos *sintático-semânticos* do *ensinaraprender* matemática, cabe inicialmente esclarecer ao leitor essas duas dimensões importantes relativas à linguagem matemática. Conforme Fiorentini e Miorim (2010), a dimensão *semântica* diz respeito aos sentidos e significados dos códigos, símbolos e expressões utilizados na linguagem matemática. Essa dimensão necessita, portanto, do uso de conversação e do apoio da linguagem comum para ser mobilizada durante a prática de ensinar aprender matemática. A dimensão *sintática* diz respeito às regras sintáticas e aos procedimentos com os quais operamos com a linguagem matemática. Essas duas dimensões, nas práticas de *ensinaraprender* matemática, não são dissociadas, necessitando que ambas possam ser mobilizadas e exploradas, sem priorizar apenas uma delas, como ocorre com frequência.

Para ilustrar a análise dessas dimensões da prática de *ensinaraprender* matemática na escola, trazemos o caso de Alex e Lucas que registraram e relataram um episódio da própria prática docente de Alex na rede estadual paulista, envolvendo ensino de álgebra no contexto de uma aula de Física. No primeiro seminário de socialização, Alex relatou que havia aplicado uma prova nos dois primeiros anos do ensino médio, envolvendo o uso da fórmula: $S = S_0 + v.t$. Na correção da atividade, observou que a maioria dos estudantes apresentou erros parecidos. A partir da necessidade de os estudantes resolverem $S = 80 + 50t$, a maioria respondeu $S = 130t$, ou seja, somaram os dois termos da fórmula. Para enfrentar essa dificuldade, Alex procurou um contexto analógico para que os estudantes pudessem compreender melhor o significado daquela sintaxe algébrica (soma de termos algébricos). Essa contextualização, que se tornou objeto de discussão na disciplina, é conhecida como a “álgebra das frutas”:

- Alex: 5 laranjas mais 2 laranjas, quanto é? A maioria respondeu 7 laranjas.
- Alex: 3 limões mais 1 limão, quanto é? A maioria respondeu 4 limões.
- Alex: Agora, 2 melões mais 3 mangas, quanto é? Alguns ficaram apreensivos para responder, mas alguns disseram 5; outros 2 melões e 3 mangas; outros 5 frutas...
- Alex retrucou que não poderiam somar, pois viraria uma sala de frutas. A partir dessas respostas o professor tentou explicar que o número 80 e o 50t representam números diferentes, logo não podiam ser somados enquanto não fosse atribuído um valor numérico para t. (artigo de Lucas e Alex).

Após terem compartilhado e analisado com a turma da PPM algumas situações de ensino de Alex, escreveram, na primeira versão do artigo, a seguinte reflexão:

Em alguns casos o professor pode cometer um equívoco e induzir os alunos ao erro, como o realizado pelo professor Alex, que tentando explicar aos alunos qual seria a maneira correta de trabalhar a equação $S = S_0 + vt$ (onde S é a distância final percorrida, sendo “ S_0 ” a distância já percorrida, e “ vt ” a distância adicional percorrida sob uma velocidade constante “v” e num determinado tempo “t”) cometeu um erro didático que somente conseguiu perceber com a ajuda dos colegas da disciplina. Alex inicialmente tentou induzir os alunos a observarem os dois números como sendo expressões de natureza algébrica diferente, tendo utilizado o exemplo da soma das frutas (isto é, em $2a + 3b$, onde não se pode somar abacaxis com bananas). Por exemplo, sendo $S_0 = 80m$ e $v = 50m/s$ e “t” tempo em segundos, embora sejam de naturezas algébricas diferentes, ambos representam distância em metros.

Na segunda discussão (discussão final) com a turma da disciplina, questionou-se que a expressão analógica “ $2a + 3b$ ”, como sendo “2 abacaxis mais 3 bananas” não pode ser considerada uma expressão algébrica similar (sintático-semanticamente) a $80 + 50t$, pois “a” e “b” não representam números variáveis, mas objetos (frutas), enquanto que “t”, na expressão $80 + 50t$, representa uma variável numérica de tempo em segundos. Nesse sentido, a álgebra das frutas, com sua sintaxe “ $2a + 3b$ ”, não poderia ser tomada como analogia ou contexto de significação (semântica) para a álgebra funcional que descreve a

distância percorrida $[S(t)]$ em função do tempo $[80 + 50t]$.

O fato de a dupla e a turma da disciplina terem, mediante problematização da prática, percebido essa inadequação, indica a ocorrência de uma aprendizagem coletiva tanto epistemológica e conceitual da matemática envolvida quanto didática, e que consiste na ressignificação do modo de ensinar álgebra. Essa *aprendizagem situada* relativa à inadequação da “álgebra das frutas” foi possível porque Alex compartilhou, problematizou e ressignificou sua prática com a ajuda de Lucas e da *comunidade local* (turma de PPM).

Após os estudantes concluírem a primeira versão do artigo, coube aos formadores, fazerem observações, questionamentos e orientações no sentido de incrementar as análises e problematizações de cada estudo. Os estudantes realizaram adequações e disponibilizaram a versão final do artigo para o coletivo de licenciandos.

Discussão final sobre a Experiência

A experiência formativa que desenvolvemos nessa disciplina foi orientada por uma abordagem social de aprendizagem docente que visou captar, problematizar e analisar os sentidos e os significados explícitos e implícitos às práticas de *ensinaraprender* matemática, uma vez que, conforme Charlot (2013, p.159), “só aprende quem tem uma atividade intelectual, mas, para ter uma atividade intelectual, o aprendiz tem de encontrar sentido para isso. Um sentido relacionado com o aprendido, pois, se esse sentido for completamente alheio ao fato de aprender, nada acontecerá”.

Temos consciência que esse modo de aprendizagem e de desenvolvimento profissional, não se reduz ao estudo do conteúdo dissociado de sua prática de *ensinaraprender* na escola. Entretanto, isso demanda uma postura investigativa e problematizadora de todos os participantes sobre as diferentes práticas trazidas pelos estudantes. Nesse processo, os estudantes produziam sentidos e significados sobre a atividade matemática na escola, tendo como referência os estudos acadêmicos e os questionamentos dos formadores e demais colegas. Ou seja, ao longo do desenvolvimento da PPM, negociamos possíveis equívocos conceituais ou sintático-semânticos da matemática escolar e outras significações relativas ao processo didático-pedagógico.

Além disso, cabe destacar que percebemos, nessa disciplina, que a compreensão, problematização e desnaturalização das práticas de *ensinaraprender* matemática nas escolas não é uma tarefa fácil. Demanda tempo e necessidade de leituras pertinentes e, sobretudo, o

desenvolvimento da capacidade de os professores interpretarem e analisarem, em comunidades, envolvendo muita conversação e discussão sobre essas práticas.

A escrita de um artigo em três etapas, prática inédita para muitos dos licenciandos, ajudou para que a análise e a sistematização da experiência investigativa fossem aprofundadas, recebendo, da primeira para a segunda etapa, contribuições relevantes dos formadores e de um grupo de colegas nomeado para fazer a leitura crítica do trabalho. Esse processo de escrita contribuiu para a produção de resultados e conclusões mais consistentes acerca das práticas escolares.

Enquanto formadores, nós aprendemos, principalmente, que os futuros professores podem mobilizar e desenvolver conhecimentos profissionais *na e da* prática (cf COCHRAN-SMITH & LYTTLE, 1999) já durante a formação inicial, mediante processos de análise ou mesmo investigação das práticas de *ensinar/aprender* na escola básica. Aprendemos também que, tão importante quanto conhecer bons modelos de práticas de ensino de matemática (envolvendo resolução de problemas ou explorações e investigações matemáticas, por exemplo), é desnaturalizar e desconstruir práticas vigentes, geralmente mecânicas e típicas do paradigma do exercício, pois essas ainda parecem, à maioria dos que concluem a licenciatura em matemática, continuar naturalmente “boas” e “legítimas”.

Referências

CARVALHO, D.L.; FIORENTINI, D. Refletir e investigar a própria prática de *ensinar/aprender* Matemática na escola. CARVALHO, D.L.; MARTINS, C.L.; FIORENTINI, D. (Org.). **Análises narrativas de aulas de matemática**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013, pp.11-23.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber às práticas educativas**. São Paulo: Cortez Editora, 2013.

COCHRAN-SMITH, M. e LYTTLE, S. L. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities.” **Review of Research in Education**, n. 24. Washington, p. 249-305, 1999.

FIORENTINI, D. Learning and professional development of mathematics teacher in research communities. **Sisyphus – Journal of Education**. v. 1, n. 3, pp. 152-181, 2013.

FIORENTINI, D. Diários e narrativas reflexivos sobre a prática de ensinar e aprender. In: KLEINE, M.U.; MEGID NETO, J. (Org.). **Fundamentos de Matemática, Ciências e Informática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental I**. v. 2, Campinas: FE/Unicamp, 2010, p. 107-119.

**PROBLEMATIZAÇÃO DE PRÁTICAS DE ENSINAR/APRENDER DURANTE
A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

FIorentini, D.; CARVALHO, D. L. O GdS como locus de experiências de formação e aprendizagem docente. In: FIORENTINI, D. FERNANDES, F.L.P.; CARVALHO, D. L. (Org.). **Narrativas de práticas e de aprendizagem docente em matemática**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2015, p.15-37.

FIorentini, D.; Miorim, M. A. Pesquisar & escrever também é preciso: a trajetória de um grupo de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. & Miorim, M. A. (Org.) **Por trás da porta, que Matemática acontece?** 2. ed. Campinas: Ílion, 2010, pp. 15-47.

LAVE, J. The practice of learning. In: CHAIKLIN, S.; LAVE, J. (Edts). **Understanding practice: Perspectives on activity and context**. New York: Cambridge University Press, 1996, p. 3-32.

LAVE, J.; WENGER, E (Org). **Prática, Pessoa, Mundo Social**. In: DANIELS, H. (Org.). **Uma introdução a Vygotsky**. São Paulo: Edições Loyola, 2002.



Veja mais em www.sbem.org.br

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Artigo Teórico



Potencialidades da Exploração de um Caso Multimídia como Elemento da Prática na Formação Inicial de Professores de Matemática

Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino¹

Resumo

No presente artigo apresentamos as potencialidades formativas identificadas por futuros professores de Matemática quanto à exploração de um caso multimídia como elemento da prática da disciplina “Prática e Metodologia de ensino de Matemática II” em um curso de Licenciatura em Matemática. Para tanto, foram analisadas as produções escritas de dez futuros professores, com reflexões a respeito do papel do caso multimídia para sua formação profissional. As potencialidades indicadas e discutidas neste artigo consistem na oportunidade de: ter acesso a práticas inovadoras; refletir sobre a organização e gestão da aula; e (re)pensar a atuação no estágio curricular supervisionado. Concluímos que a exploração e discussão de casos multimídia na formação inicial de professores de Matemática pode permitir o desenvolvimento de uma atitude investigativa a respeito da prática pedagógica e uma (re)significação de sua futura prática profissional.

Palavras-chave: Formação de Professores de Matemática. Caso multimídia. Prática como Componente Curricular.

Introdução

A prática como componente curricular, estabelecida pelas Resoluções CNE/CP² n. 1 e n. 2, de fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002), foi reafirmada por meio da Resolução CNE/CP n. 2, de julho de 2015 (BRASIL, 2015). Desde 2002, têm se intensificado o debate em torno dessa temática nos Fóruns Nacionais de Licenciatura em Matemática, nos fóruns regionais, em grupos de trabalho e em colegiados de cursos de licenciatura.

Dentre os questionamentos que se colocam, destacamos: O que caracteriza a prática como componente curricular? Qual o seu lugar no curso de Licenciatura em Matemática? Qual a articulação dessa prática nas disciplinas de conteúdos específicos e pedagógicos? Que relações podem ser estabelecidas entre a universidade e a escola no desenvolvimento da prática como componente curricular? O que caracteriza uma experiência bem sucedida de articulação da prática como componente curricular?

¹Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professora do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Contato: marciacyrino@uel.br
²CNE/CP - Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno.

No presente artigo, não temos a pretensão de responder a essas questões, mas as consideramos como pano de fundo para discutir as potencialidades formativas identificadas por futuros professores de Matemática quanto à exploração de um caso multimídia como elemento da prática da disciplina “Prática e Metodologia de ensino de Matemática II”, em um curso de Licenciatura em Matemática. Para tanto, apresentamos a nossa concepção de prática como componente curricular, o contexto e os procedimentos metodológicos da investigação e o que se tornou ponto de enfoque dos futuros professores na avaliação do trabalho com um caso multimídia, seguido das considerações finais.

A prática como componente curricular na formação de professores

Considerando que o termo prática é fundamental em nossa discussão e polissêmico na literatura, recorreremos à perspectiva de Wenger, McDermott e Synder (2002) para esclarecer nosso entendimento de prática como um conjunto de “[...] esquemas de trabalho, ideias, informação, estilos, linguagem, histórias e documentos que são partilhados pelos membros” (p. 29) de uma comunidade. É um conhecimento específico que ela desenvolve, partilha e mantém.

Nessa perspectiva, a prática não se restringe a hábitos ou procedimentos desenvolvidos em uma base automática e individual, ou a um *modus operandi*; envolve “todas as relações implícitas, convenções tácitas, sinais sutis, regras favoráveis não reveladas, intuições reconhecíveis, percepções específicas, sensibilidades bem afinadas, entendimentos personificados, suposições latentes e visões de mundo compartilhadas” (WENGER, 1998, p.47). A prática é um processo contínuo, social e interativo, localizada no tempo e no espaço.

A instituição de práticas, nos currículos de formação inicial de professores que ensinam Matemática, associadas a sua futura atividade profissional, pode permitir o estabelecimento de vínculos entre o contexto histórico, no qual se dá a formação, e constantes evoluções das práticas cognitivas e organizativas do futuro professor.

Para isso, a prática deve ser vista

como uma dimensão do conhecimento que tanto está presente na escola de formação, nos momentos em que se trabalha na reflexão sobre a atividade profissional – e que, portanto, o foco da reflexão deve estar no conteúdo das práticas, quanto está presente nas escolas campo de estágio, nos momentos em que se trabalha na atividade profissional – e, que, portanto, o foco da reflexão deve estar na significação e ressignificação do conteúdo das práticas (BRASIL, 2000, p. 29, grifo nosso).

É importante que na prática como componente curricular sejam considerados os conhecimentos e as crenças dos futuros professores acerca da educação matemática, do

contexto social, político e histórico da escola e das comunidades de professores da educação básica, na busca de uma articulação entre teoria e prática (MORIEL-JUNIOR; CYRINO, 2009). A relação entre teoria e prática, nos cursos de formação inicial de professores, deve ser considerada no interior de todas as disciplinas e atividades que constituem os currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática, e não apenas nas disciplinas pedagógicas.

As disciplinas de conteúdo matemático podem contemplar perspectivas do *Conhecimento Matemático para o Ensino*³, que se estrutura nos domínios do: conhecimento comum do conteúdo, conhecimento especializado do conteúdo, conhecimento do conteúdo e dos alunos, conhecimento do conteúdo e do ensino (BALL; BASS, 2002; BALL; THAMES; PHELPS, 2008; SILVERMAN; THOMPSON, 2008).

Nesse sentido, nas disciplinas de conteúdo específico, a prática como componente curricular deve ser considerada como uma oportunidade para articular os conhecimentos matemáticos acadêmicos com os ensinados na sala de aula da Educação Básica, de modo que se possa negociar significados (nem sempre acessíveis aos alunos, mas necessárias para o professor), compreender as relações entre os alunos e a matemática (dificuldades, erros comuns, diferentes significados), refletir a respeito de estratégias para o ensino desses conteúdos, e não como um momento para resolução de listas de exercícios que tenham como objetivo simplesmente a sua fixação. Enfim, a prática como componente curricular nas disciplinas de conteúdo matemático deve ser vista como uma oportunidade para construir um conhecimento que é específico do professor, que tem características próprias e distintas do conhecimento matemático necessário para outras profissões.

Nas disciplinas que discutem o ensino de matemática, a prática como componente curricular pode buscar uma aproximação e um diálogo da matemática escolar com outras áreas do conhecimento, tais como a psicologia, a sociologia, a linguística, a epistemologia, a ciência cognitiva, a história, dentre outras, com o objetivo de refletir a respeito de estratégias de ensino que levem em conta as dimensões do sistema educacional, implicações e impactos dos documentos legais referentes à organização curricular geral e da matemática, nas diferentes etapas da educação básica.

Os conhecimentos construídos a partir dessa perspectiva de prática como componente curricular podem fornecer uma base consistente para o desenvolvimento do estágio curricular supervisionado, para uma vivência crítica da realidade da Educação Básica que lhes permitam agir em situações complexas de ensino.

³Mathematical Knowledge for Teaching (MKT).

Contexto da investigação

O presente estudo foi realizado com dez estudantes do 4º ano do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Londrina – UEL, após a exploração do caso multimídia “Os colares”, na disciplina “Prática e Metodologia de Ensino de Matemática II”. Um dos objetivos dessa disciplina é analisar e discutir situações de ensino e de aprendizagem da Matemática associadas às ações do professor e à sua prática profissional, no que diz respeito à preparação e ao desenvolvimento de uma aula. O caso multimídia foi assumido como elemento da prática dessa disciplina.

O caso multimídia “Os colares” foi construído pelo Gepefopem⁴, em parceria com a professora Hélia Oliveira, da Universidade de Lisboa, como parte do projeto “Rede de cooperação UEL/UL na elaboração e utilização de recurso multimídia na formação de professores de matemática”, financiado pelo CNPq⁵ e pela Fundação Araucária, e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa. Esse caso, assim como outros que compõem o recurso multimídia, é constituído por vídeos de sala de aula associados a outros elementos, tais como, plano de aula, entrevistas com os professores, produções escritas dos alunos, questões problematizadoras e textos, que podem ser acessados eletronicamente em uma plataforma *online* (mediante *login* e senha).

Caso Multimídia 1: "Os Colares"

Introdução do Caso Multimídia | Antes da aula | A aula | Reflexão após a aula | Colocar em prática

A tarefa

Planejamento da aula
Quadro síntese

A tarefa

Tarefa – Os colares

A Inês fez três colares, com contas pretas e brancas, conforme as figuras 1, 2 e 3.

Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3

Nº contas do colar

1. Indique acima o número total de contas de cada figura.

2. Continuando esta sequência de colares, quantas contas teria, no total, o colar correspondente à figura seguinte?

3. E quantas contas teria o colar correspondente a figura 8?

4. Descubra quantas contas teria, no total, o colar correspondente à figura 19, sem desenhar.

5. Existe algum colar na sequência que tenha 55 contas? Explica, detalhadamente, o teu raciocínio.

6. Descreva uma regra que lhe permita determinar o número total de contas de qualquer figura da sequência.

Adaptado de: PEDRO, I. J. C. R. Das sequências à proporcionalidade direta: uma experiência de ensino no 6.º ano de escolaridade. 2013. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa.

Figura 1 – Seção “Antes da Aula”, subseção “A Tarefa”

⁴Grupo de Pesquisa sobre Formação de Professores que ensinam Matemática. Informações disponíveis em: <http://www.uel.br/grupo-estudo/gepefopem/index.html>

⁵Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

A aula que subsidiou a construção do caso multimídia “Os colares” foi desenvolvida na perspectiva do Ensino Exploratório (OLIVEIRA; CYRINO, 2013; CYRINO, no prelo), em uma turma de 6º ano (com 29 alunos, com idade entre 10 e 12 anos), em uma escola da rede pública de ensino do estado do Paraná. O tema desta aula foi “regularidades” e teve por objetivo principal o desenvolvimento do pensamento algébrico (Figura 1).

Os diferentes elementos que compõem esse caso estão organizados em cinco seções: “Introdução do caso multimídia”, “Antes da aula”, “A aula”, “Reflexões após a aula” e “Colocar em prática”. Com exceção da primeira, em todas as outras seções são propostas questões com a intenção de promover reflexões dos professores em formação. Na última seção, “Colocar em prática”, o professor em formação é convidado a elaborar, desenvolver e filmar uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório, de modo a problematizá-la posteriormente.

Procedimentos metodológicos

A exploração do caso multimídia “Os colares” ocorreu durante oito encontros, de aproximadamente 3 horas de duração cada, realizados às quintas-feiras, das 19h30min às 22h30min, nas dependências da UEL, no primeiro semestre do ano de 2015. Nessa exploração, os futuros professores trabalharam em duplas, em computadores, e foram provocados de modo a fazerem a leitura, interpretação e análise das mídias de forma autônoma.

Com o objetivo de discutir as potencialidades formativas identificadas por futuros professores de Matemática quanto à exploração desse caso, como elemento da prática da disciplina citada na seção anterior, realizamos uma investigação com uma abordagem qualitativa (DENZIN; LINCOLN, 2005). Os dados foram recolhidos após a exploração do caso multimídia, tendo a produção escrita dos dez futuros professores, com reflexões a esse respeito, como fonte dos dados.

Para análise desses dados pautamo-nos no que a literatura tem apresentado a respeito da utilização de casos multimídia como potencial para o processo de formação (inicial e continuada) de professores. A exploração desse recurso pode favorecer o desenvolvimento da capacidade de análise da prática profissional, considerada relevante para desenvolver uma perspectiva profissional do ensino, com oportunidade para múltiplas leituras e interpretações da complexidade da sala de aula e da prática pedagógica (McGRAW *et al.*, 2007; KOC; PEKER; OSMANIGLU, 2009; LLINARES; VALLS, 2010; STÜRMER; KÖNIGS; SEIDEL, 2013).

Potencialidades do caso multimídia para formação de professores

Discutiremos a seguir o que se tornou ponto de enfoque dos futuros professores na avaliação do trabalho com um caso multimídia, como elemento da prática da disciplina “Prática e Metodologia de Ensino de Matemática II”, nomeadamente: acesso a uma prática de ensino inovadora; organização e gestão da aula; e articulação com o estágio curricular supervisionado.

Acesso a uma prática de ensino inovadora

O caso multimídia “Os colares” foi construído a partir de uma aula desenvolvida, em um contexto real, na perspectiva do Ensino Exploratório, enquadrada em uma perspectiva mais ampla de *inquiry based teaching* (OLIVEIRA; CYRINO, 2013). Por ser pouco frequente nas escolas brasileiras, essa perspectiva foi assumida como uma prática de ensino inovadora (OLIVEIRA; CYRINO, 2013).

De acordo com os futuros professores, a exploração do caso multimídia possibilitou o acesso e ricas discussões sobre aspectos gerais e específicos que compõem uma aula nessa perspectiva. Esses aspectos foram sistematizados na seção “Reflexões após a aula”, que é constituída por excertos de uma entrevista com reflexões da professora após o desenvolvimento da aula e por um *Framework*. Esse *Framework*, elaborado pelo Gepefopem, consiste em um quadro de referência em que são apresentadas informações sobre seis ações de um professor, para preparar e conduzir uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório, nomeadamente: “Antecipar”, “Propor”, “Monitorar”, “Selecionar e Sequenciar”, “Discutir” e “Sistematizar” (CYRINO; TEIXEIRA, no prelo).

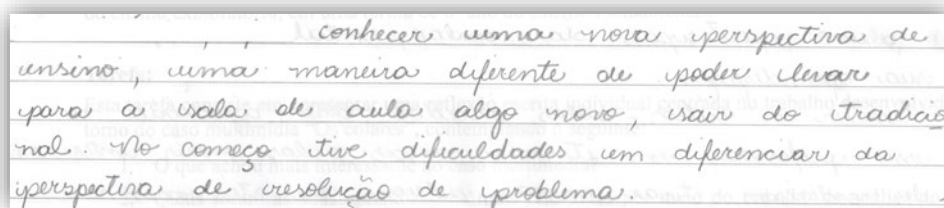


Figura 2: Produção escrita da Amanda⁶ a respeito do Ensino Exploratório.

No decorrer das discussões sobre as características de uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório, os futuros professores tiveram a oportunidade de compará-la com outras perspectivas de ensino.

⁶Os nomes apresentados para os futuros professores são fictícios.

Organização e gestão da aula

Os futuros professores destacaram que o modo como o caso multimídia está constituído, particularmente nas seções “Antes da aula” e “A aula”, possibilitou que eles refletissem a respeito do processo de organização e gestão de uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório.

Na seção “antes da aula” são apresentados a tarefa, o plano de aula e excertos de uma entrevista realizada com a professora antes de ter sua aula filmada. Os excertos dessa entrevista estão organizados de acordo com as temáticas: “intenções e finalidades da aula” e “fases da aula” (proposição e apresentação da tarefa; desenvolvimento da tarefa; discussão coletiva da tarefa; sistematização). Desse modo, os futuros professores puderam refletir a respeito do planejamento do professor quanto a cada uma dessas fases e o tempo destinado a elas. De acordo com Sílvia, a exploração do caso multimídia permitiu que os futuros professores refletissem sobre o papel do professor quanto à preparação da/para a aula (Figura 3).

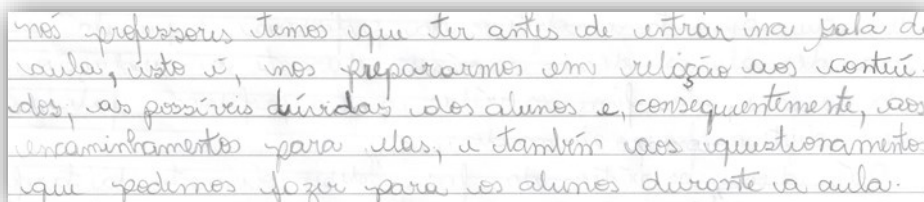


Figura 3: Produção escrita de Sílvia a respeito do planejamento da aula.

Os futuros professores destacaram as diferentes formas de resolução da tarefa previstas pela professora no plano de aula articuladas às suas intencionalidades.

Na seção “a aula” há episódios (vídeos) organizados em quatro subseções correspondentes as fases de uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório. Além dos vídeos, nessa seção estão disponíveis as produções escritas dos alunos, correspondentes à resolução da tarefa, que permitem, dentre outros aspectos, discutir critérios para selecionar e sequenciar a apresentação e discutir coletivamente suas resoluções. Nessa seção, chamou a atenção dos futuros professores as formas pelas quais a professora promoveu a interação entre os alunos, os questionamentos direcionados aos alunos a respeito de suas resoluções, o modo como a professora selecionou e sequenciou as diferentes resoluções para serem apresentadas na discussão coletiva, e a articulação entre essas resoluções e a sistematização da ideia de “regra”.

Articulação com o estágio curricular supervisionado

A exploração do caso multimídia, segundo os futuros professores, permitiu um (re) pensar a respeito do estágio curricular supervisionado e de sua futura prática profissional.

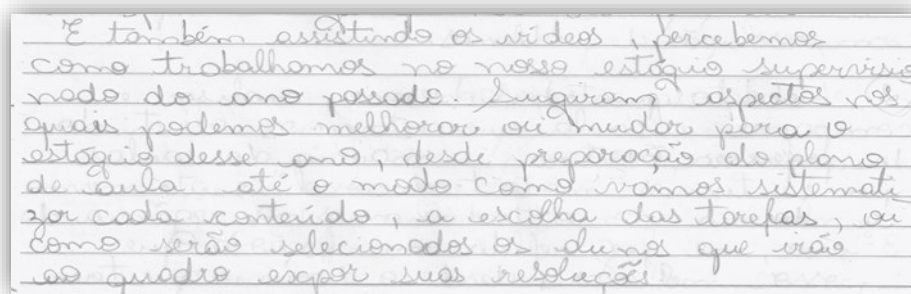


Figura 4: Produção escrita de Edna a respeito da articulação com estágio.

Alguns declararam que, após as discussões promovidas no decorrer da exploração do caso multimídia, se sentem mais seguros para organizar e ministrar uma aula.

O fato de todos os futuros professores estarem discutindo e analisando uma mesma aula, de ter acesso a uma aula não tradicional, levou alguns deles a defenderem a substituição do estágio de observação pelo trabalho com o caso multimídia. No entanto, outros consideraram que há aspectos que são importantes e que não podem ser substituídos pela exploração do caso multimídia, tais como: contato com a escola, comportamento dos alunos, acesso a aula toda, dentre outros.

Considerações finais

A exploração do caso multimídia permitiu que os futuros professores conhecessem uma prática de ensino que nunca tinham vivenciado enquanto alunos e discutissem a relação entre essa prática e as orientações curriculares presentes nos documentos oficiais e em pesquisas, de modo a estabelecer uma conexão entre as observações e interpretações empíricas e um referencial teórico mais amplo.

Os futuros professores puderam realizar uma análise crítica do papel da professora para fomentar as aprendizagens dos alunos e, por conseguinte, desenvolver uma atitude de investigação da prática pedagógica, necessária para que possam futuramente investigar a sua própria prática e elaborar esquemas de ação que lhes permitam agir em situações complexas de ensino, assim como (re)significar a sua futura prática profissional.

Agradecimento

A autora agradece aos futuros professores que contribuíram para o desenvolvimento desta investigação e ao CNPq pelo apoio financeiro.

Referências

BALL, D.L.; BASS, H. Toward a practice-based theory of mathematical knowledge for teaching. In: SIMMT,E.;DAVIS, B. (Eds.). **Proceedings of the Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group**.Kingston, Canada: CMESG Program Committee,p.3-14, 2002.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da Educação Básica, em cursos de nível superior**. Brasília: MEC, 2000.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução n. 1 e 2, de 19 de fevereiro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, 4 mar. 2002.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução n. 2, de 1 de julho de 2015. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 jul. 2015.

CYRINO, M. C. C. T. (Ed.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam Matemática: elaboração e perspectivas**. Londrina: EDUEL, no prelo.

CYRINO, M. C. C. T.; TEIXEIRA, B. R. O Ensino Exploratório e a elaboração de um framework para o recurso multimídia. In: CYRINO, M. C. C. T. (Ed.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam Matemática: elaboração e perspectivas**. Londrina: EDUEL, no prelo.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Introduction: The discipline and practice of qualitative research. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Eds.), **Handbook of qualitative research** (3rd ed). Thousand Oaks, CA: Sage, 2005, p. 1-32.

KOC, Y.; PEKER, D.; OSMANOGLU, A. Supporting teacher professional development through online video case study discussions: An assemblage of preservice and inservice teachers and the case teacher. **Teacher and Teacher Education**, v.25, n.8, p. 1158-1168, 2009.

LLINARES, S.; VALLS, J. Prospective primary mathematics teachers' learning from on-line discussions in a virtual video-based environment. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v.13, n.2, p. 177-196, 2010.

McGRAW, R. *et al.* The multimedia case as a tool for professional development: an analysis of online and face-to-face interaction among mathematics pre-service teachers, in-service teachers, mathematicians, and mathematics teacher educators. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v.10, n.2, p. 95-121, 2007.

MORIEL-JUNIOR, J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Propostas de articulação entre teoria e prática em cursos de licenciatura em matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.11, n.3, p. 535-557, 2009.

OLIVEIRA, H.; CYRINO, M. C. C. T. Developing the knowledge of inquiry-based teaching through analysis of a multimedia case: A study with prospective mathematics teachers. **Sisyphus**, v.1, n.3, p. 214-245, 2013.

POTENCIALIDADES DA EXPLORAÇÃO DE UM CASO MULTIMÍDIA COMO ELEMENTO DA PRÁTICA
NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

SILVERMAN, J.; THOMPSON, P. W. Toward a framework for the development of mathematical knowledge for teaching. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v.11, p.499-511, 2008.

STÜRMER, K.; KÖNIGS, K.; SEIDEL, T. Declarative knowledge and professional vision in teacher education: Effect of courses in teaching and learning. **British Journal of Educational Psychology**, v. 83, n.3, p.467-483, 2013.

WENGER, E. **Communities of practice**: learning, meaning and identity. New York: Cambridge University Press, 1998.

WENGER, E.; MCDERMOTT, R.; SNYDER, W. M. **Cultivating communities of practice**. Boston: Harvard Business School Press, 2002.



Veja mais em www.sbem.org.br

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Artigo Teórico

Clubes de Matemática como Espaço para Formação Docente



Aroldo Eduardo Athias Rodrigues¹
Hamilton Cunha de Carvalho²
Hugo Alex Carneiro Diniz³

Resumo

Neste artigo trazemos um relato de experiência sobre um projeto denominado Clubes de Matemática, desenvolvido pela Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA dentro do curso de Licenciatura Integrada em Matemática e Física e em consonância com o seu projeto pedagógico. O projeto é fomentado hoje pelo PIBID e visa trabalhar a matemática de forma lúdica e atrativa com os alunos da educação básica e desenvolver a prática como componente curricular junto aos alunos de licenciatura. O desenvolvimento das ações ocorre em algumas escolas públicas da cidade de Santarém-PA e conta com a participação de vários atores importantes: o aluno da licenciatura (futuro professor), o professor da Educação Básica, o professor da universidade e o aluno da escola básica. Primeiramente, fazemos uma reflexão sobre os conceitos de professor pesquisador e de prática pedagógica reflexiva, onde se alicerçam o planejamento e a execução das atividades dos Clubes de Matemática. Posteriormente, descrevemos o funcionamento dos clubes e, por fim, discutimos algumas de nossas impressões e expectativas a respeito do projeto.

Palavras-chave: Prática Reflexiva. Formação Docente. Clubes de Matemática.

Introdução

Em nossa trajetória como educadores, percebemos uma grande distância entre a teoria que se aprende na academia e a prática que se evidencia dentro da escola. Um dos fatores que corroboram com isso é o fato de que a maioria dos cursos de licenciatura deixa para seus anos finais o primeiro contato do futuro professor com os alunos do ensino básico (PIMENTA e LIMA, 2006). Diante disso, corroboramos com Gonçalves e Gonçalves (1998), no que tange à “necessidade de uma prática mais efetiva, proporcionada ao longo do curso de formação e não apenas ao final dele” (p. 107).

Nesta perspectiva, desde 2011, uma equipe de professores da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA começou a desenvolver o projeto Clubes de Matemática, em consonância com o projeto pedagógico do curso de licenciatura integrada em Matemática e Física (UFOPA, 2015), nos eixos da prática como componente curricular e da integração ensino, pesquisa e extensão. Atualmente a equipe coordenadora é formada pelos autores

¹Mestre em Matemática. Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA. Santarém, Pará, Brasil. aroldoeduardo@yahoo.com.br.

²Mestre em Educação em Ciências e Matemática. UFOPA. Santarém, Pará, Brasil. neohamilton@yahoo.com.br.

³Doutor em Matemática. UFOPA. Santarém, Pará, Brasil. halexndiniz@gmail.com.

deste trabalho.

O projeto Clubes de Matemática iniciou-se como atividade de extensão, tornando-se posteriormente um programa financiado pelo edital PROEXT/MEC, e finalmente um projeto institucional financiado pela CAPES, por meio do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID. No âmbito do projeto, os futuros professores participam da organização dos Clubes de Matemática em escolas públicas, que se reúnem semanalmente. Também elaboram e orientam as atividades nos clubes, sob supervisão dos professores da universidade e da escola. Além disso, organizam feiras de divulgação matemática e atuam como orientadores em projetos de iniciação científica.

Neste trabalho, faremos primeiramente uma breve reflexão sobre os conceitos de professor pesquisador e de prática pedagógica reflexiva, em que se alicerçam o planejamento e a execução das atividades dos clubes. Em seguida, faremos um relato sucinto das ações desenvolvida nos Clubes de Matemática. Por fim, discutiremos algumas impressões observadas e nossas expectativas para a continuidade do projeto.

1 O professor pesquisador e a prática pedagógica reflexiva

No cenário educacional, diversos trabalhos (PAIS, 2011; PERRENOUD, 2000) têm acenado nas últimas décadas para a necessidade de reconstrução da prática educativa diante dos desafios impostos pela sociedade em um mundo de evolução constante e permanente. Nesse contexto, o trabalho docente tende a ganhar significativa importância, e a figura do professor, como elemento propulsor de mudanças, que nem sempre são concretizadas de fato, assume papel fundamental para tal processo.

No que se refere a essa perspectiva, emerge uma nova concepção sobre a formação do educador, ou, segundo Schön (2000), uma nova epistemologia da prática, a qual se fundamenta na prática contínua de se refletir sobre sua própria ação. O professor deixa de ser um mero executor de sequências didáticas já pré-definidas, não se limita a simples demonstrações de teoremas ou exposição de conteúdos, mas passa a ter um papel mais atuante e crítico sobre aquilo que é trabalhado em sala de aula.

Surge assim o conceito de “professor pesquisador”, isto é, aquele que mantém uma atitude constante de questionamento sobre sua própria prática, que investiga caminhos alternativos e que testa possibilidades de melhoria nos processos e metodologias de ensino-aprendizagem. Aquele que explicita as inquietudes advindas do trabalho docente e procura

CLUBES DE MATEMÁTICA COMO ESPAÇO PARA FORMAÇÃO DOCENTE

implementar mudanças concretas em sala de aula e/ou em sua instituição. A reflexão sobre “o que ensinar” e “como ensinar” provoca uma série transformações, ou seja, o professor deixa de ser mero reproduzidor da forma de ensinar de seus mestres e passa a construir sua própria prática. Isto permite ao professor revisitar suas experiências anteriores e, com base nelas, traçar novos caminhos, além de refutar e/ou abalizar práticas anteriores.

Para Zeichner (1998), existe uma dicotomia prejudicial na forma usual de conceber o papel do professor. O autor relata que, em geral, a figura do professor pesquisador da universidade tem como principal objetivo apenas produzir manuais acadêmicos para os professores da educação básica seguirem, desprezando os conhecimentos que estes últimos vêm gerando quando imersos em sua realidade. Para ele:

(...) as universidades rejeitam a pesquisa dos professores por considerá-la trivial, atórica e irrelevante para seus trabalhos. A maioria dos acadêmicos envolvidos com o movimento de professores-pesquisadores reduz o processo de investigação realizado pelos próprios professores a uma forma de desenvolvimento profissional e não o considera como uma forma de produção de conhecimento. (p. 208)

Para Garcia (2011), o processo pelo qual o docente intervém em sua própria prática, chamado de “processo reflexivo”, ocorre em três momentos que a autora denominou de ciclos. A “reflexão prévia” é o primeiro deles e corresponde aos estudos prévios do problema, “o que, como e porque ensinar tal conteúdo ou habilidade – e envolve formulação de hipóteses, busca de recursos didáticos e planejamento” (p.19). Aqui, o professor pesquisador necessita construir critérios de escolha sólidos e, a partir deles, engendrar ações de tal forma que não haja uma discrepância entre aquilo que se deseja ensinar e a real capacidade/nível de aprendizagem do aluno. A seguir, no segundo ciclo, o docente desenvolve as atividades previstas anteriormente indo ao encontro do aluno. É o agir de fato, o que caracteriza a “reflexão na ação”, a partir da qual passa a colocar em execução sua proposta didática. “Durante esse processo, o professor pode reformular suas ações, levantar e testar novas hipóteses” (idem).

Após, no último dos ciclos, há uma “reflexão sobre a ação”, segundo a qual o professor pode refletir sobre aquilo que foi realizado. Pode analisar criteriosamente sua prática lançando mão de ferramentas de avaliação no sentido de tentar modificar/compreender a ação e planejar outras futuras.

Nas próximas seções, fazemos uma breve explanação das ações realizadas pelo projeto Clubes de Matemática e de como a efetivação de tais ações procura estar em sintonia com o processo de reflexão.

2 Clubes de Matemática

O projeto Clubes de Matemática está vinculado ao Laboratório de Aplicações Matemáticas – LAPMAT, que funciona como base, dentro da UFOPA, para o planejamento das atividades que são executadas em três turmas de 9º ano da Escola Estadual Pedro Álvares Cabral em Santarém-PA. Participam hoje do projeto Clubes de Matemática: 12 bolsistas do PIBID; uma bolsista de monitoria acadêmica, que atua secretariando o projeto; dois acadêmicos que, embora não sejam alunos da licenciatura, trabalham como voluntários; três professores da universidade, que atuam na coordenação do projeto; dois professores supervisores da Educação Básica, que também recebem bolsa do PIBID; além dos alunos da escola básica, que se beneficiam com as ações do projeto.

O projeto visa trabalhar a matemática de forma lúdica e atrativa com os alunos da educação básica e ocorre em encontros semanais de dois tempos de aula (45 minutos cada), inseridos no horário regular das turmas de 9º ano. Os tempos utilizados não constituem parte da carga horária de matemática desses alunos, mas foram negociados junto à direção da escola utilizando tempos vagos na grade de horários. Assim, as atividades são pensadas de modo que não se constituam em apenas mais dois tempos de uma aula tradicional de matemática, nem se configurem como “aulas de reforço”, mas sim como um espaço de experimentação matemática para o aluno da educação básica, em que são utilizados materiais concretos, atividades lúdicas, objetos de aprendizagem, e de experimentação pedagógica para os licenciandos. Tenta-se garantir, desta forma, uma base matemática mais sólida para os alunos.

Antes dos encontros na sala de aula, ocorrem, no LAPMAT, reuniões semanais de planejamento e avaliação envolvendo os coordenadores do projeto e os alunos bolsistas. Nelas são elaborados e/ou aprimorados roteiros, que são sequências didáticas organizadas para trabalhar habilidades e/ou conteúdos matemáticos específicos. Cada roteiro costuma durar de 2 a 5 encontros e são testados, em linhas gerais, primeiramente apenas entre os bolsistas para só então serem desenvolvidos na escola com os alunos. Além disso, as reuniões sempre começam com a avaliação e informes sobre os encontros que já aconteceram, de modo que, seguindo o que foi discutido anteriormente em Garcia (2011), a reflexão sobre a prática e a troca de experiências façam parte da rotina do projeto.

Os encontros dos Clubes de Matemática são conduzidos pelos licenciandos com a participação do professor supervisor e possuem dois momentos bem definidos. No primeiro, aplicamos o que chamamos de “Cuca Legal” que nada mais é do que uma

CLUBES DE MATEMÁTICA COMO ESPAÇO PARA FORMAÇÃO DOCENTE

publicação desenvolvida pelos autores deste artigo e dada a cada um dos alunos da escola básica com contas envolvendo as quatro operações, frações, radiciação e potenciação. Acompanha também problemas simples de desafios lógicos e dicas interessantes sobre alguns fatos e curiosidades matemáticas. O objetivo aqui é fazê-los (re)lembrar algoritmos, ferramentas e propriedades para se fazer cálculos aritméticos simples e tentar desvincular tais cálculos de mecanismos puramente memorizados como “decorar a tabuada”. O tempo utilizado para que eles tentem fazer as contas e a posterior correção no quadro gira em torno de 15 minutos.

No segundo momento, aplicamos os roteiros cujos temas se alternam entre geometria e aritmética. Em um roteiro sobre construções geométricas aplicado no ano letivo de 2015, por exemplo, os alunos da escola básica tinham a tarefa de realizar a construção de um rosto alienígena utilizando régua e compasso. O objetivo era levar os alunos a se familiarizarem com o uso dos instrumentos de desenho geométrico utilizando uma figura potencialmente significativa para eles, além de poderem ter contato com conceitos importantes na matemática como ponto médio, reta perpendicular, mediatriz, entre outros. Após efetuarem a construção proposta, eram instigados a produzir seu próprio desenho para participar de um concurso realizado entre eles e cujo resultado divulgamos na página dos Clubes de Matemática no Facebook⁴.

Roteiros que trabalham a compreensão do sistema de numeração posicional, a utilização do ábaco e do soroban, o uso de objetos virtuais de aprendizagem para aquisição do conceito de frações e suas operações, dentre outros, também foram aplicados neste ano letivo. Tais roteiros podem ser melhor detalhados em uma outra oportunidade já que o objetivo aqui é, tão somente, expor em linhas gerais o funcionamento dos Clubes de Matemática.

Contamos ainda com a utilização da plataforma Moodle⁵ como forma de manter o registro de materiais didáticos virtuais produzidos pelo projeto bem como as avaliações dos roteiros, seja por comentários postados pelos licenciandos e professores, seja pelo preenchimento de relatórios de avaliação pelos bolsistas e sugestões dos professores da escola básica. Além disso, a plataforma serve como meio de comunicação à distância entre os integrantes da equipe, principalmente no que diz respeito à disponibilização dos materiais virtuais utilizados na execução dos roteiros. Desse modo, a plataforma se torna uma ferramenta adicional importante para dar legitimidade ao saber advindo da aplicação

⁴<https://www.facebook.com/clubesdematematica/>

⁵<http://moodle.lapmat.com.br/>

CLUBES DE MATEMÁTICA COMO ESPAÇO PARA FORMAÇÃO DOCENTE

dos roteiros para que estes sejam discutidos/avaliados por todos os atores envolvidos num processo que visa tentar desfazer a dicotomia apontada por Zeichner (1998) entre este saber, emergente da reflexão sobre a própria prática, e o saber produzido pela academia, quando do planejamento do roteiro em si.

Outras atividades também fazem parte das ações do LAPMAT como: a realização de oficinas de formação, a participação em Feiras da Matemática em escolas públicas, a realização de ciclos de minicursos oferecidos pelos acadêmicos e professores para a comunidade em geral no espaço da universidade e a orientação de trabalhos de iniciação científica com alunos do ensino médio pelo programa PIBIC-EM. Como essas atividades fogem ao escopo deste trabalho poderão ser abordadas com mais profundidade em outro momento.

No que se refere à prática como componente curricular, o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Integrada em Matemática e Física da UFOPA (PPC) prevê que esta:

(...) é inerente a cada disciplina específica do curso devendo o professor considerar esta prática no processo de avaliação. Deste modo existirão dois momentos distintos de avaliação: um referente a parte teórica do componente e outro referente a prática do componente curricular, buscando-se ao máximo a contextualização de tal prática com os conteúdos da Educação Básica, e em conjunto com o estágio, o PIBID, PIBEx, PRODOCÊNCIA, e demais projetos e programas institucionais da UFOPA levar o discente da sala de aula para o ambiente escolar e da própria educação escolar. (UFOPA, 2015, p. 43)

O Curso de Licenciatura Integrada em Matemática e Física da UFOPA ainda não contabiliza a participação de seus alunos no projeto Clubes de Matemática como horas de prática como componente curricular. Atualmente as ações desenvolvidas no âmbito do projeto podem somar até 100 horas, apenas como atividades complementares.

Consideremos, no entanto, que essas ações possuem o perfil requerido pelo PPC para que fossem contabilizadas como prática como componente curricular.

3 Considerações Finais

A maior parte dos licenciandos que atuam nos clubes ainda não começaram a realizar suas atividades de estágio. Portanto, a participação no projeto possibilita-lhes um contato com a realidade da escola e com a prática de sala de aula ainda no começo do curso. Tais experiências podem ser enriquecedoras, tanto no sentido de permitir que estabeleçam conexões entre a teoria pedagógica que estudam na universidade e a prática

CLUBES DE MATEMÁTICA COMO ESPAÇO PARA FORMAÇÃO DOCENTE

que estão desenvolvendo, quanto no sentido de que, quando se tornarem professores da rede regular de ensino, serão capazes de, pela vivência que estão tendo, melhor discernir quais são as situações em que realmente sua ação, enquanto professor, está sendo limitada por questões de ordem estrutural ou pela sua própria postura diante das dificuldades inerentes ao processo de ensino-aprendizagem.

Em uma pesquisa sobre os Clubes de Matemática, Aguiar e Santos (2014) afirmam que esses acabam se transformando em verdadeiros laboratórios de ensino-aprendizagem, em que práticas pedagógicas e metodologias de ensino podem ser testadas a partir da criação de um ambiente favorável para a ação do professor e para a aprendizagem do aluno. Para as autoras, esse laboratório é, para o licenciando, muito mais que um “ambiente de ensino-aprendizagem artificial”, pois nele poderá vivenciar as dificuldades que estão presentes no dia a dia da escola, especialmente no das escolas públicas. Dificuldades que vão muito além daquelas que são inerentes ao processo de aprendizagem de um determinado conteúdo pelo aluno ou que têm a ver com a forma de ensinar determinado assunto, mas que muitas vezes extrapolam o ambiente da sala de aula. Por fim, as autoras entrevistaram 17 licenciandos participantes dos Clubes de Matemática e todos consideraram que sua participação no projeto contribuiu para sua formação acadêmica.

A nosso ver, a maneira como o PPC da instituição prevê a realização da prática como componente curricular, inserida no âmbito das disciplinas do curso, não garante a efetiva concretização dessa prática. Consideramos que atividades como as que são realizadas nos Clubes de Matemática promovam de forma mais efetiva a integração entre Universidade e Escola e entre os conhecimentos teóricos abordados nas disciplinas de conteúdo matemático e a prática de sala de aula, que caracteriza a prática como componente curricular. Com base nesta reflexão, acreditamos que seja importante que as instituições que oferecem cursos de Licenciatura (re)ensem seus Projetos Pedagógicos, de tal forma que a Prática como Componente Curricular não se configure apenas como mais um item do currículo, e sim como um conjunto de atividades que efetivamente promovam essa integração, que é determinante para a formação dos futuros professores.

Na continuidade do projeto, existe a perspectiva do desenvolvimento de um roteiro específico para a utilização em sala de aula de 15 tablets adquiridos recentemente. Além disso, já estamos desenvolvendo metodologias para a utilização de uma lousa digital e realizando estudos para transformar a página do LAPMAT em um portal que conterá todas as ações realizadas pelo laboratório, incluindo os Clubes de Matemática.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, T. e SANTOS, L. Formação de professores no projeto Clubes de Matemática. Trabalho de Conclusão de Curso. Santarém: UFOPA, 2014.

GARCIA, V. C. V. Reflexão e pesquisa na formação de professores de matemática. In: GARCIA, V. C. V. *et al* (Orgs.). Reflexão e pesquisa na formação de professores de matemática. Porto alegre: EVANGRAF, 2011. p.15-27.

GONÇALVES, T. O. e GONÇALVES T. V. O. In: GERALDI, C. M. G, FIORENTINI, D e PREREIRA, E. M. A. Cartografias do trabalho docente. Campinas-SP: Mercado das Letras, 1998. p. 207-236

PAIS, L. C. Didática da matemática: uma análise da influência francesa. 3. ed. Belo Horizonte: Autentica Editora, 2011. 136p. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 3)

PERRENOUD, P. 10 novas competências para ensinar. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000. 196 p.

PIMENTA, S. G. e LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. Revista Polensis. v. 3, n. 3 e 4. p. 5-24, 2006.

SCHÖN, D.A. Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000. 256 p.

UFOPA - UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática e Física. Santarém: UFOPA, 2015. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/arquivo/proen-cursos-portarias-ppcs/matematica-fisica-li-ppc>. Acessado em 14/09/2015.

ZEICHNER, K. M. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador-acadêmico. In: GERALDI, C. M. G, FIORENTINI, D e PEREIRA, E. M. A. Cartografias do trabalho docente. Campinas-SP: Mercado das Letras, 1998. p. 207-236



Veja mais em www.sbem.org.br

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Artigo Teórico



Teoria e Prática na Formação de Professores que Ensinam Matemática: que Caminhos Apontam Experiências com o PIBID e OBEDUC?

*Douglas da Silva Tinti¹
Ana Lúcia Manrique²*

Resumo

O presente artigo tem por objetivo analisar experiências vivenciadas na PUC-SP com dois Programas de Formação de Professores vinculados à Capes: o PIBID e o OBEDUC. Pretende-se evidenciar possíveis caminhos para questões que envolvem Teoria e Prática na Formação de Professores de Matemática. Como metodologia, utiliza-se uma metassíntese qualitativa considerando três dissertações que se configuram como produções de projetos aprovados nos referidos Programas da Capes e que estão vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da PUC-SP. A análise aponta que a aproximação entre Universidade e Escola, por meio de Parcerias, tem possibilitado o desenvolvimento de projetos de intervenção em que se evidencia a indissociabilidade e a articulação entre teoria e prática. Além disso, as práticas oriundas destas intervenções indicam caminhos para a superação de diferentes dilemas vivenciados na Formação de Professores, dentre os quais destacam-se: o reconhecimento da escola como lugar de formação e o compartilhamento de experiências entre pesquisadores, professores e licenciandos.

Palavras Chaves: Formação de Professores. Teoria e Prática. Comunidades de Prática. PIBID. Observatório da Educação.

Introdução

No contexto atual, a tarefa de formar professores tem se tornado cada vez mais complexa. Tal complexidade está atrelada a diferentes fatores, tais como a diversidade presente no contexto escolar, proveniente da ampliação da possibilidade de acesso das classes que antes não possuíam e para as quais a escola não havia sido concebida; o reconhecimento da multiplicidade de saberes necessários para sua atuação profissional; a disseminação e a utilização das novas tecnologias; a necessária tomada de decisão imediata e acertada frente a situações inusitadas no contexto escolar e, não menos importante, ao desprestígio e a desvalorização da profissão docente – que acarreta na diminuição da procura pela carreira.

Não se pode desconsiderar que ensinar a ser professor tem sido, também, um grande desafio para os cursos de formação, uma vez que as reformas curriculares, bem como os

¹Mestre em Educação Matemática pela PUC-SP - Universidade Cidade de São Paulo

²Doutora em Educação (Psicologia da Educação) pela PUC-SP, PUC-SP

dilemas emergentes da sociedade atual, redefinem constantemente o papel do professor e, conseqüentemente, seus saberes e suas práticas.

Nesse direcionamento, recentemente, o Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovou em junho de 2015 o Parecer CNE/CP Nº 2/2015 (BRASIL, 2015) apontando novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. Tais Diretrizes indicam mudanças significativas para o currículo dos cursos de licenciatura em Matemática no país, no que tange à estrutura e à concepção de formação.

Em linhas gerais, o Parecer CNE/CP Nº 2/2015 (BRASIL, 2015) aponta que: a) os cursos de licenciatura devem ter no mínimo 3.200 (três mil e duzentas) horas de efetivo trabalho acadêmico, em cursos com duração de, no mínimo, 8 (oito) semestres ou 4 (quatro) anos seguindo a divisão proposta, como por exemplo, a carga horária deve contemplar 400 (quatrocentas) horas dedicadas à prática como componente curricular; b) a necessária relação entre a Universidade e a Escola por meio de um regime de colaboração oficial (Parcerias); e c) a ideia de formação permanente articulada e indissociada da pesquisa, do ensino e da extensão.

Neste sentido, entende-se que se apresentam alguns desafios para os cursos de formação de professores, tais como: i) a superação do detrimento da prática em relação à teoria; ii) o reconhecimento da escola como *locus* privilegiado de formação docente; iii) o entendimento da prática enquanto componente curricular; e iv) a compreensão e vivência da indissociabilidade entre Teoria e Prática e entre Ensino, Pesquisa e Extensão.

Sendo assim, como enfrentar e superar estes desafios? Que caminhos são possíveis? Que experiências têm se apresentado exitosas no enfrentamento desta problemática? Que características apresentam estas experiências? Que Programas e Políticas Públicas precisam ser desencadeadas/ampliadas visando a melhoria da qualidade da Formação de Professores no Brasil?

Na busca por responder estes questionamentos identificamos que, nos últimos anos, o Governo Federal brasileiro tem intensificado a proposição de Programas e Políticas Públicas voltados à Formação Inicial e Continuada de Professores. Entende-se que esta intensificação pode estar atrelada à publicação do Decreto nº. 6.755/2009³, que institui a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, na qual

³Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/Decreto/D6755.htm> acesso em 01 de setembro de 2015.

foi decretado que a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) incentivará, também, a formação dos profissionais do magistério por meio de Programas específicos.

Dentre os programas incentivados pela CAPES elegemos dois enquanto foco de análise para o presente artigo. O primeiro é o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e o segundo é o Programa Observatório da Educação (OBEDUC). A escolha por estes dois Programas se deu pelo fato de ambos terem sido implementados na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e pelo fato de termos participado na implementação e no desenvolvimento de projetos, no âmbito destes Programas, na referida instituição.

Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo analisar experiências e vivências que tivemos em dois Programas de Formação de Professores: o PIBID e o OBEDUC, evidenciando possíveis caminhos para questões que envolvem Teoria e Prática na Formação de Professores que ensinam Matemática.

Percurso Metodológico

Para atender ao objetivo proposto, analisamos trabalhos que apresentam sistematizações e reflexões a respeito do desenvolvimento de projetos de Formação de Professores que ensinam Matemática aprovados no PIBID e no OBEDUC da PUC-SP e que discutem questões envolvendo Teoria e Prática.

Desta forma, selecionamos três dissertações de mestrado do Programa de Estudos Pós-Graduação em Educação Matemática da PUC-SP. Duas delas analisam experiências vivenciadas por licenciandos e professores da educação básica no subprojeto da Licenciatura em Matemática aprovado no PIBID, edital 2010. São elas Tinti (2012) e Correia (2012). A outra dissertação, Silva (2015), está vinculada a um projeto aprovado no OBEDUC, edital 2012, e analisa negociações de significados que contribuíram com o processo formativo de professores e futuros professores. Estes trabalhos selecionados explicitam a experiência acumulada na Formação de Professores que ensinam Matemática e apresentam análises críticas dos projetos aprovados nos dois Programas da CAPES.

Com os estudos selecionados, foi realizada uma metassíntese qualitativa que, segundo Fiorentini (2013, p. 78), configura-se como:

uma meta-interpretação que consiste na interpretação do pesquisador sobre as interpretações produzidas por estudos primários, visando produzir uma outra síntese explicativa ou compreensiva sobre um determinado fenômeno ou tema de interesse.

Nas análises, primeiramente, é apresentada uma breve descrição dos Programas e das ações desencadeadas pelos projetos do PIBID e OBEDUC da PUC-SP. Depois, são destacadas características que emergem das experiências e das vivências do desenvolvimento dos projetos vinculados aos dois Programas a partir dos estudos selecionados, buscando indicar possíveis caminhos para o enfrentamento de desafios e dilemas relacionados à Formação de Professores que ensinam Matemática na atualidade e à questões envolvendo Teoria e Prática.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID na PUC-SP

O PIBID configura-se, sob nossa ótica, como um programa de indução, que possibilita a inserção ativa de futuros professores no contexto escolar, tornando-os protagonistas dos processos de ensino e de aprendizagem, mesmo estando em formação inicial. A participação nesse Programa se dá por meio de Chamada Pública (Edital) da CAPES/INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). As Universidades interessadas, que atendam as exigências dos Editais, submetem seus projetos e, se aprovados, poderão selecionar alunos de graduação e professores da Educação Básica para constituírem grupos de trabalho a serem desenvolvidos conjuntamente e sob a supervisão da Universidade e da Escola. Os envolvidos no PIBID podem receber uma bolsa de estudos cujo valor está atrelado à função desempenhada no projeto, ou seja, os alunos de graduação recebem um valor, os professores da escola outro valor, e assim por diante para todos os participantes.

O PIBID na PUC-SP foi implementado com cinco subprojetos em 2010, sendo um deles para a Licenciatura em Matemática, denominado como PIBID-Exatas PUC-SP. Este subprojeto foi objeto de investigação em dois estudos: Tinti (2012), que investigou a primeira fase, a da implementação do subprojeto em uma escola, e Correia (2012), que investigou a segunda fase do subprojeto, a das intervenções ocorridas na escola.

Dentre as contribuições identificadas por Tinti (2012) e Correia (2012), destacam-se: a) o movimento de conhecer o contexto e a realidade escolar, proporcionando uma percepção mais ampla do contexto escolar; b) a possibilidade de desenvolver atividades junto aos professores e alunos da escola; c) a vivência em projetos colaborativos e interdisciplinares; d) que o PIBID tem proporcionado o estabelecimento efetivo de uma parceria entre Universidade e Escolas da Educação Básica favorecendo, assim, a interação e o compartilhar de experiências; e) a superação de visões preconceituosas em relação ao

sistema público de ensino e, por consequência, resultando num aumento de interesse pela docência, sobretudo pela atuação em escolas da rede pública de ensino; f) a confecção e a utilização de diferentes recursos metodológicos também são apontados como fatores contributivos para a formação dos futuros professores; g) a vivência para além da teoria e a superação da dicotomia Teoria e Prática; e h) a escrita compartilhada, bem como a participação em eventos científicos da Educação Matemática.

O Programa Observatório da Educação – OBEDUC na PUC-SP

Como apontado anteriormente, outro Programa que tem contribuído para a Formação de Professores no Brasil é o OBEDUC. Como destacado nos Editais disponibilizados no site da CAPES, este Programa tem o propósito de fomentar a produção acadêmica e a formação de profissionais com pós-graduação *stricto sensu* em Educação. Neste sentido, indica-se que um dos objetivos do Programa é fortalecer o diálogo entre a comunidade acadêmica, os gestores das políticas nacionais de educação e os diversos atores envolvidos no processo educacional.

O Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da PUC-SP teve três projetos aprovados: dois projetos individuais, sendo um no edital de 2008 e outro no de 2010, já finalizados; e um projeto em rede aprovado no edital de 2012, em andamento, uma parceria entre Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), PUC-SP e Universidade Federal do ABC (UFABC), intitulado “Rede Colaborativa de práticas na formação de professores que ensinam matemática: múltiplos olhares, diálogos e contextos”. Optamos por analisar o projeto OBEDUC em andamento e destacamos que, pelo fato de ser concebido em rede, cada instituição constitui um subprojeto. Neste sentido, o subprojeto da PUC-SP é um dos três núcleos do projeto em rede e é composto por professores pesquisadores, estudantes de doutorado e de mestrado acadêmico, estudantes de graduação em Pedagogia e em Matemática, e professores que ensinam matemática, em efetivo exercício nos anos iniciais e finais da rede pública de Educação Básica da cidade de São Paulo.

A metasíntese por nós realizada indica que o núcleo PUC-SP é constituído por um grupo heterogêneo, que visa privilegiar os múltiplos olhares de profissionais de formações distintas e em diferentes momentos da carreira. Entendemos que a heterogeneidade é um aspecto que torna o grupo um espaço muito rico, dada a possibilidade de todos aprenderem

com as ideias, conhecimentos e habilidades dos outros membros. Os encontros do núcleo PUC-SP são quinzenais e neles são compartilhados saberes e experiências. Neste contexto, os participantes entram em contato com as teorias que subsidiam o trabalho docente e compartilham momentos de discussão. Ao mesmo tempo, desenvolve-se um ambiente amistoso, em que cada integrante sente-se à vontade para expressar o que pensa e poder ouvir a opinião do outro.

Dentre as constatações apontadas por Silva (2015), destacam-se: a) o desenvolvimento de um espaço formativo pautado pela colaboração entre profissionais em diferentes momentos da carreira; b) que este espaço tem se constituído em uma Comunidade de Prática (WENGER, 2001) e se apresentando como um alternativa para a formação e para o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática, pela articulação de diferentes saberes e pela socialização de múltiplos olhares sobre o fenômeno de aprender Matemática e, mais do que isso, aprender a ensinar Matemática; c) que a dinâmica assumida pelo grupo tem favorecido o diálogo entre a pesquisa e a prática docente, além de contribuir para o desenvolvimento de atividades de extensão nas escolas parceiras; e d) que o OBEDUC tem favorecido, também, uma Parceria efetiva entre Universidade e Escola promovendo uma formação voltada para a prática docente, para o enfrentamento dos desafios emergentes do contexto escolar e para a aproximação da formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática.

Análises

De posse da descrição dos dois Programas e dos resultados destacados nas três dissertações relacionados à formação de professores que ensinam Matemática e às questões que envolvem Teoria e Prática, buscou-se identificar algumas características que emergiram da experiência e da vivência com projetos vinculados aos Programas da CAPES. Primeiramente, foi possível identificar que, tanto o PIBID quanto o OBEDUC, favoreceram a constituição de uma Parceria Dirigida (FOERSTE, 2005) entre Universidade e Escola e que estas Parcerias têm apontado caminhos para a superação de modelos de formação pautados na racionalidade técnica (CONTRERAS, 2002), ou seja, num modelo que considera que o professor soluciona os dilemas emergentes de sua prática mediante a aplicação de conhecimentos teóricos e práticos oriundos de pesquisas científicas.

No entender de Foerste (2005), o desenvolvimento de Parcerias na Formação de Professores aponta para um novo paradigma de formação que pode se constituir numa base

teórica potencialmente reveladora pelo fato de discutir políticas educacionais e por apresentar pesquisas baseadas em experiências concretas que evidenciam contribuições oriundas do desenvolvimento de projetos vinculados às Parcerias.

Este novo paradigma de formação a que se refere Foerste (2005), que busca estabelecer um regime de aproximação e colaboração entre Universidades e Escolas da Educação Básica, está relacionado com o movimento de superação da racionalidade técnica. Além disso, esta Parceria pode contribuir para o surgimento de Comunidades de Prática – CoP (WENGER, 2001) que se engajem em questões relativas à Educação Matemática, à formação continuada e à formação inicial. Entende-se também que este é um dos potenciais de ambos os Programas, uma vez que, como apontam Vaillant e García (2012), uma das características perceptíveis em “bons docentes”, dentre outras, é a de pertencerem/integrarem comunidades de aprendizagem, tal como uma CoP.

Ao se considerar as três dimensões da prática de uma Comunidade de Prática – CoP, compromisso mútuo; empreendimento conjunto e repertório compartilhado (WENGER, 2001), percebe-se que as ações formativas negociadas conjuntamente por todos os membros da CoP primam pelo diálogo entre Teoria e Prática. Este movimento de não justapor a Teoria ou a Prática, atrelado ao fato de desencadear ações formativas no lócus profissional (a escola), tem a contribuir para a superação do modelo da racionalidade técnica. Além disso, este movimento também tem contribuído para o entendimento de que a escola não é mais um espaço de formação e sim um lugar de formação, ou seja, a escola não é percebida como um espaço de aplicação de técnicas ou estratégias de ensino e sim como um lócus de aprendizagem docente.

Outro aspecto importante a ser destacado é o fato dos Programas PIBID e OBEDUC favorecerem o diálogo e a colaboração entre profissionais em diferentes momentos da carreira. Nesse espaço, professores principiantes e experientes e licenciandos podem aprender juntos. Além disso, é possível perceber que a aproximação entre pesquisadores/alunos de pós-graduação e demais profissionais da Educação Básica tem contribuído para a superação de diferentes preconceitos e concepções, como por exemplo, a de que “teoria e prática não caminham juntas”.

Esta concepção vai ao encontro das atuais tendências de pesquisas sobre a Formação de Professores no campo da Educação Matemática, ou seja, de pesquisas que concebem o professor como protagonista de sua formação e reconhecem a importância da colaboração e da constituição de Comunidades de Prática para a superação do modelo da racionalidade técnica (PEREIRA, 1999; SILVA, 2015).

Contudo, a análise evidencia o papel e a importância dos professores, que atuam nas escolas públicas e que enfrentam diariamente os desafios e a complexidade da profissão docente, no movimento de (re)pensar os processos de formação de professores que ensinam Matemática. Sem sombra de dúvida, estes professores contribuem com suas experiências e seus saberes para o desenvolvimento de pesquisas sobre a prática e a aprendizagem docente.

Considerações Finais

O Parecer CNE/CP N° 2/2015 (BRASIL, 2015) aponta à necessidade da aproximação entre Universidade e Escola e do desenvolvimento da Prática como componente curricular. Tal apontamento impõe novos desafios para os cursos de Licenciatura em nosso país. As experiências por nós analisadas indicam que um caminho possível para esta articulação é o estabelecimento de Parcerias (Foerste, 2005), uma vez que têm se apresentado como um novo paradigma de formação com potencial para se constituir em uma base teórica, bem como uma alternativa para a superação da racionalidade técnica e um caminho possível para o estabelecimento de vínculos mais efetivos entre estas instituições formadoras. Além disso, as Parcerias podem se constituir num locus formativo diferenciado, em que se privilegie o desenvolvimento de aprendizagens profissionais, por meio de experiências que promovam a articulação entre teoria e prática.

É sabido que tanto o PIBID quanto o OBEDUC são ações que podem não estar atreladas aos cursos de Licenciatura ou que são assumidas como atividades práticas facultativas. Entretanto, as experiências com estes Programas têm apontado para a consolidação de Parcerias entre Universidades e Escolas e indicam que esta ação viabiliza o desenvolvimento de atividades práticas no ambiente escolar; reflexões críticas a respeito destas práticas; a colaboração entre as duas esferas formativas – a Universidade e a Escola; a aproximação da formação inicial da continuada; o compartilhamento de saberes entre profissionais em diferentes momentos da carreira docente, bem como investigações da própria prática e pesquisas que apontem caminhos para os desafios enfrentados na formação de professores.

Deste modo, entendemos que a divulgação de estudos que investiguem experiências que emergem dos Programas PIBID e OBEDUC podem oferecer subsídios que favoreçam as instituições de ensino superior a reformularem os currículos de seus cursos de licenciatura e (re)pensar a prática docente como componente curricular.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Parecer CNE/CP Nº 2/2015. Ministério da Educação – Conselho Nacional de Educação, 2015.

CONTRERAS, J. A autonomia de professores. São Paulo: Cortez, 2002.

CORREIA, G. S. Estudo dos conhecimentos evidenciados por alunos dos cursos de licenciatura em matemática e física: participantes do PIBID-PUC/SP. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

FIORENTINI, D. A Investigação em Educação Matemática desde a perspectiva acadêmica e profissional: desafios e possibilidades de aproximação. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, v. 8, n. 11, p. 61-82, 2013.

FOERSTE, E. Parceria na formação de professores. São Paulo: Cortez, 2005.

PEREIRA, J.E.D. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. Educação e Sociedade, v. 20, n. 68, p. 109-125, 1999.

SILVA, W. R. Observatório da Educação da PUC/SP e a formação de professores que ensinam Matemática em Comunidades de Prática. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

TINTI, D. da S. PIBID: um estudo sobre suas contribuições para o processo formativo de alunos de Licenciatura em Matemática da PUC-SP. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

VAILLANT, D.; GARCÍA, C.M. Ensinando a ensinar: as quatro etapas de uma aprendizagem. Curitiba: Ed. UTFPR, 2012.

WENGER, E. Comunidades de Prática: Aprendizaje, significado e identidad. Barcelona: Paidós Editora, 2001.



Veja mais em www.sbemrasil.org.br

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Artigo Teórico

Atividades de Ensino e a Significação da Atividade Pedagógica por Futuros Professores de Matemática



*Fabiana Fiorezi de Marco*¹
*Anna Regina Lanner de Moura*²

Resumo

Este artigo apresenta parte de uma pesquisa de doutorado desenvolvida no âmbito do Projeto Integrado de Prática Educativa – PIPE – de uma universidade pública do interior de Minas Gerais. O estudo teve como questão norteadora: Como o licenciando em matemática pode significar sua futura atividade pedagógica e conceitos matemáticos a partir da vivência de atividades de ensino? Pela análise das elaborações e das reflexões que os licenciandos realizaram sobre os conceitos matemáticos abordados evidenciou-se a importância do envolvimento do professor responsável pelo componente curricular agregado ao PIPE, tendo em vista a necessidade de uma intencionalidade e a organização do ensino por ele. Além disso, no momento em que os licenciandos vivenciavam as atividades de ensino propostas, manifestavam um tipo de necessidade, de motivo, tal como: significar para si mesmos conceitos matemáticos aprendidos no Ensino Fundamental ou Médio e sua futura atividade pedagógica.

Palavras-chave: Formação de Professores de Matemática. Projeto Integrado de Prática Educativa. Teoria Histórico-Cultural. Atividade Pedagógica.

Introdução

O artigo refere-se ao papel da componente curricular Projeto Integrado de Prática Educativa – PIPE – incluído em disciplinas do curso de Matemática de uma universidade pública do interior de Minas Gerais e seu tema se insere nos grandes debates sobre formação docente e, particularmente, na formação inicial do professor de matemática. No referido curso, a integração dos componentes curriculares estão organizados em três núcleos de formação: Núcleo de Formação Específica, Núcleo de Formação Pedagógica, Núcleo de Formação Acadêmico-Científico-Cultural (PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE MATEMÁTICA, 2005).

No Projeto Pedagógico do curso, o Núcleo de Formação Pedagógica, tem seus componentes divididos em três partes: Disciplinas de Formação Pedagógica, Práticas Específicas e Estágio Supervisionado. Na compreensão do componente denominado por Práticas Específicas o texto apresentado no projeto pedagógico explicita que

¹Pós Doutora em Educação, área de Ensino de Ciências e Matemática pela FEUSP. Docente da Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), MG, Brasil. E-mail: fabianaf@famat.ufu.br.

²Doutora em Educação, Docente da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, SP, Brasil. E-mail: lanner4@gmail.com.

**ATIVIDADES DE ENSINO E A SIGNIFICAÇÃO DA ATIVIDADE PEDAGÓGICA
POR FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Em nível institucional, a Resolução 03/2005 do Conselho Universitário instituiu, no âmbito da dimensão prática, a existência do Projeto Integrado de Prática Educativa (PIPE), que buscará desenvolver ao longo do curso de formação de professores, atividades teóricas-práticas que articulem as disciplinas de formação específica e pedagógica, assumindo, portanto, um caráter coletivo e interdisciplinar. (PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE MATEMÁTICA, 2005, p.17, grifo nosso).

Com o intuito de alcançar boa articulação entre teoria e prática, o projeto pedagógico sugere uma interação diluída nas disciplinas de formação específica e pedagógica estabelecendo uma divisão de ações a serem realizadas ao longo do desenvolvimento da componente curricular Projeto Integrado de Prática Educativa (PIPE) denominado por: PIPE 1: “Contextualização Sócio-Cultural”; PIPE 2: “Novos Temas no Currículo do Ensino Básico”; PIPE 3: “Investigação e Compreensão”; PIPE 4 “Temas e Questões Educacionais Transversais”. Assim, o PIPE visa integrar o contexto escolar aos conhecimentos dos futuros professores, como indica o Parecer CNE/CP 28-2001, que afirma que a prática como componente curricular "deve ser planejada quando da elaboração do projeto pedagógico e seu acontecer deve se dar desde o início da duração do processo formativo e se estender ao longo de todo o seu processo" (p.9). Pela análise de documentos normativos e do projeto pedagógico do referido curso, nesta pesquisa a Prática como Componente Curricular é entendida como um espaço próprio de integração entre a dimensão teórica e prática do curso e a atividade pedagógica do futuro professor. Tal prática não necessita ser realizada na escola, mas sim contextualizada no ambiente da instituição formadora.

Diante do exposto, na busca de efetivar a realização da componente curricular PIPE como atividade teórico-prática que articulasse as disciplinas de formação específica e pedagógica, tendo, por sua vez, um caráter coletivo e interdisciplinar, foi necessário apresentar propostas que gerassem motivos para que os licenciandos (re)pensassem conceitos matemáticos existentes no currículo da Educação Básica. Deste modo, este artigo apresenta parte de uma pesquisa desenvolvida na disciplina Informática e Ensino, a qual se agregava ao PIPE 2 do Curso de Matemática da referida universidade.

Para o desenvolvimento da pesquisa foram propostas atividades de ensino, segundo a concepção de Moura (1996, 2000, 2002), a licenciandos do último período do curso, durante o desenvolvimento das aulas da referida disciplina e registradas, tanto em áudio como por escrito, em notas de campo da professora pesquisadora³. Para tanto, tivemos como objetivo investigar como o licenciando em matemática pode significar sua futura atividade pedagógica e conceitos matemáticos a partir da vivência de atividades de ensino, em sua formação inicial.

³Primeira autora deste artigo.

ATIVIDADES DE ENSINO E A SIGNIFICAÇÃO DA ATIVIDADE PEDAGÓGICA
POR FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

As atividades de ensino propostas foram previamente adaptadas dos livros *A fração – a repartição da Terra*⁴ e *O número inteiro: numerando movimentos contrários*⁵ pela professora pesquisadora. A escolha dessas atividades ocorreu por entendermos que seus autores trabalham a partir da perspectiva histórico-cultural, abordando aspectos que permeiam o entendimento do processo de origem e o desenvolvimento histórico de um conceito matemático para posterior generalização e formalização de um modo teórico de entender o conceito.

No quadro a seguir são apresentadas partes⁶ de duas atividades de ensino (MOURA, 1996, 2000, 2002) propostas aos licenciandos e que são abordadas na discussão deste artigo.

ATIVIDADE DE ENSINO SOBRE VOLUME

Questão 1:

Responder com suas palavras: *O que é medir?*

Questão 2:

Pegar quatro tijolos, fazer todas as combinações possíveis e desenhá-las em perspectiva em seus cadernos.

Questão 3:

Construir, com os seus tijolos, um tanque que tenha 6 tijolos de comprimento, 5 de largura e 3 de altura. Lembre-se que o fundo do tanque é feito com uma camada de tijolos. Em seguida responda as questões abaixo:

- Se completássemos totalmente o espaço interior com tijolos, quantos deles teríamos no total?
- Qual o cálculo que você fez?
- Quantos tijolos de água poderíamos colocar no interior deste tanque?
- Qual o cálculo que você fez?
- Qual a diferença deste cálculo em relação ao anterior?

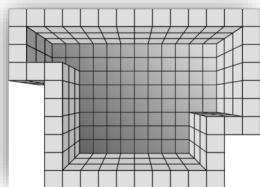
Questão 4:

Nos cálculos anteriores utilizamos como unidade de medida o tijolo; e se utilizássemos como unidade de medida apenas o comprimento da aresta do tijolo:

- Quantos tijolos teríamos no total, se completássemos o interior do tanque com tijolos?
- E quantos tijolos de água caberiam no tanque?
- Qual é a diferença entre os cálculos feitos com esta nova unidade de medida e com a anterior?

Questão 5:

Temos no desenho abaixo a parte interna de um tanque visto de cima, com as marcações feitas, tomando como unidade de medida a aresta do tijolo. Responder os mesmos itens da questão 4.



⁴Lima e Moisés, 1998a.

⁵Lima e Moisés, 1998b.

⁶Por limitação no número de páginas para este artigo não foi possível apresentar as atividades de ensino completas. Sugerimos que o leitor consulte: MARCO, Fabiana Fiorezi de. *Atividades computacionais de ensino na formação inicial do professor de matemática*. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) — Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2009. 223p. Disponível em: < <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000468556>>.

**ATIVIDADES DE ENSINO E A SIGNIFICAÇÃO DA ATIVIDADE PEDAGÓGICA
POR FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

ATIVIDADE DE ENSINO SOBRE NÚMEROS INTEIROS

Como pensar numericamente em *mão dupla*?






O número natural faz contagem apenas em *mão única*; mas os movimentos quantitativos ocorrem em *mão dupla*.

Temos, assim, uma contradição entre a *mão dupla* que existe em todos os movimentos quantitativos da realidade e a *mão única* que caracteriza o Conjunto dos Números Naturais.

Quanto mais a humanidade se desenvolve, mais o homem atua com os movimentos quantitativos da realidade; e quanto mais interfere nesses movimentos, mais ele sente a limitação da *mão única* numérica; mais aguda se torna a contradição acima assinalada. E, dessa forma, quanto mais desenvolvido é o trabalho humano, mais ele sente necessidade de criar o **número com *mão dupla*** capaz de registrar numericamente a *mão dupla* daqueles movimentos.

Questão 1:

Vamo-nos transportar até o momento da história da passagem da *economia de subsistência* para a *economia mercantil*. Logicamente nesta época o homem ainda não sabe o que é contabilidade: ele não possui livros e cadernos (e muito menos computador) para administração e controle do movimento financeiro e do estoque. Imagine só:

 <p>◆ Lá está Brancaleone,</p>	<p>◆ atrás de um balcão,</p> 	<p>◆ com uma enorme saca para guardar arroz,</p> 
<p>◆ um enorme tonel para guardar o vinho,</p> 	<p>◆ e, é claro, uma pequena caixa para guardar o dinheiro.</p> 	<p>◆ Brancaleone iniciou o seu negócio comercial escrevendo com palavras todo o movimento de dinheiro, de arroz e de vinho.</p>

"Hoje, às seis horas do dia treze de outubro de mil e trezentos, sob as graças do senhor me veio vender trinta e oito quilos de arroz o mui gentil senhor de Pistóia, obrigando-me a despender a bela quantia de seiscentos dinares de prata. Eu possuía em caixa, graças ao meu digno trabalho, um mil e oitocentos dinares de prata. Logo após quinze minutos desta transação adentra a meu estabelecimento a mui formosa senhora de Lascio de quem compro exatamente vinte litros do bom vinho tinto de sua videira, gastando, nesta transação trezentos dinares de prata. Após vinte e dois minutos faço a minha primeira venda que é ao servo do Castelo de Labria que me compra três quilos de arroz e um litro de vinho pelo que pagou setenta dinares de prata. Setenta minutos após este sucedido entra, em minha loja ..."

...E por aí foi o registro de Brancaleone.

- O movimento na loja de Brancaleone vai aumentando. Ao invés de receber freguês de cinquenta em cinquenta minutos, passa a receber de vinte em vinte, dez em dez, cinco em cinco até que começam a se formar filas no seu balcão. É possível ele continuar com aquela forma de registro? Por quê?
- O número natural possibilita o registro de que Brancaleone precisa? Por quê?
- Afinal, qual é o problema numérico que Brancaleone está enfrentando?

Quadro 1 – Atividades propostas a licenciandos
Fonte: Marco (2009)

Significação da futura atividade pedagógica

Atividade pedagógica? Há uma fórmula para consegui-la? O professor de matemática precisa preocupar-se em levar os alunos a refletir sobre o que fazem? Em que consiste significar a atividade pedagógica futura?

Respostas a essas perguntas podem ser construídas também por meio da análise de reflexões e de falas dos protagonistas desta pesquisa. Sendo estudantes do curso de Matemática, certamente tiveram exemplos e contra-exemplos de metodologias utilizadas por professores de matemática ao longo de suas vidas escolares. Na universidade, enquanto presenciam aulas de professores considerados “carrancudos”, “bravos”, “exigentes” também presenciam aulas de professores considerados “fáceis de levar”, “que têm uma boa didática”. O que significa para estes licenciandos cada uma dessas tipificações de professores? Será que as atividades propostas permitiram aos licenciandos refletir sobre a postura pedagógica que desejam assumir?

Leontiev (1978) lembra-nos que

No decurso da sua vida, o homem assimila a experiência das gerações precedentes; este processo realiza-se precisamente sob a forma de aquisição das significações e na medida desta aquisição. A significação é, portanto, a forma sob a qual um homem assimila a experiência humana generalizada e refletida (p.94, grifos nossos).

Este fato leva-nos a recordar que a percepção de que o papel do professor, ao propor atividades em sala de aula é importante para a formação do aluno, está presente nas falas dos licenciandos como manifestação de surpresa e instigação a pensar qual postura pedagógica desejam assumir futuramente:

Essa aula me fez refletir um pouco a respeito de como vou ensinar aos meus alunos: começar pelo teórico ou pela prática. [...] ser professor não é ensinar o aluno a manusear a fórmula, mas sim ajudá-lo a saber pensar e para isto eu tenho que compreender um conceito e saber explicá-lo a mim mesma (Luíza).

Como futura professora, preciso oferecer situações em que os alunos pensem, testem, criem hipóteses para que depois o conceito seja formalizado. Isto é essencial para a aprendizagem matemática (Marina).

Pelas reflexões dos estudantes, parece-nos que estes entenderam que ter um conceito matemático pronto não significa entendê-lo a ponto de conseguir explicá-lo a alunos e também a si mesmos, como afirma Luíza. É preciso que o futuro professor passe por essa experiência, pois um dos elementos fundamentais da didática é saber explicar a si mesmo o que precisa explicar ao outro.

**ATIVIDADES DE ENSINO E A SIGNIFICAÇÃO DA ATIVIDADE PEDAGÓGICA
POR FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Tornar significativo o ensino da matemática e não transmiti-lo por meio de fórmulas prontas para que os alunos as memorizem parece-nos ser o desejo dos licenciandos:

A importância da ação pedagógica está em respeitar os estágios cognitivos dos (as) alunos(as) tornando a aprendizagem matemática significativa e “palpável”, não abstrata e sem sentido como ela é colocada na maioria das escolas (Fábio).

Mesmo sem conhecer o referencial teórico de Leontiev sobre teoria da atividade, para Fábio, levar para as escolas o ensino de matemática com “sentido” parece ser um elemento importante e necessário para a significação da atividade pedagógica a ser assumida.

Um ensino a partir de significados que o próprio aluno pode atribuir aos conceitos pode propiciar a construção de uma aprendizagem e do pensamento matemático sob uma abordagem que considera o aluno em todo seu movimento de aprendiz, ou seja, envolvendo as formas sensitivas do pensamento - sensações e percepções (KOPNIN, 1978).

Ao vivenciarem atividades que colocam em movimento suas sensações e percepções, os licenciandos demonstram o desejo de colocar em prática seu novo conhecimento:

Entendi que uma atividade de ensino nasce de uma necessidade (do professor: ensinar; do aluno: querer aprender) e sua avaliação ocorre a todo instante. Isto me fez pensar sobre meu futuro enquanto professora. Devo ensinar de forma a fazer com que meus alunos se interessem pelo conteúdo que está sendo ensinado e busquem, com meu auxílio, formas de pensar e raciocinar para que suas necessidades sejam atendidas (Sofia).

A oportunidade de significar para si mesmos conceitos matemáticos e aprofundar seus conhecimentos propiciou o despertar do desejo de poder utilizar com seus futuros alunos atividades de ensino que também os levem a compreender que encontrar regularidades nos movimentos da vida abre-nos a possibilidade de elaborar generalizações, de criar fórmulas gerais para compreendermos o mundo (MARCO, 2009).

O que fica mais nítido em nossa compreensão é que o motivo de significar conceitos matemáticos para si mesmos e apropriar-se deles contribui para a constituição de uma atividade pedagógica futura facilitadora da aprendizagem do aluno. Parece ser esta também a compreensão manifesta por Paula e Damara:

Acho importante que o aluno busque suas próprias maneiras para medir um determinado objeto, seja através do palmo, uma caneta, ou com um pedaço de corda ou fio para que seja capaz de relacioná-las às unidades de medida padrão e estabelecer diferença entre elas (Paula, grifo nosso).

Acredito que devemos deixar os alunos criarem suas próprias unidades de medidas, pois irão compreender o que é medir e depois pode-se esclarecer que antigamente era assim: cada um tinha sua própria medida e houve muitas confusões e por isso foi estabelecida uma padronização de medidas que nós usamos até hoje (Damara).

**ATIVIDADES DE ENSINO E A SIGNIFICAÇÃO DA ATIVIDADE PEDAGÓGICA
POR FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

A possibilidade e a importância de proporcionar ao aluno do Ensino Fundamental formas diferentes de construir o seu conhecimento foi outro aspecto destacado pelos graduandos, como percebemos nas reflexões acima. Estes alunos parecem atribuir ao ensino da matemática uma concepção diferente da que lhes foi apresentada. Parecem entender que a “atividade de ensino quase sempre está associada à idéia de busca do professor por um modo de fazer com que o aluno aprenda um determinado conteúdo escolar” (MOURA, 2000, p.23) de forma significativa e que os novos significados conceituais adquiridos e o “saber pensar o conceito” sejam levados para suas salas de aulas.

Propiciar esta vivência no processo de formação docente é possibilitar ao futuro professor um modo de analisar e de procurar compreender o trabalho dos futuros alunos, incentivando-os a desenvolver seus conhecimentos matemáticos de maneira mais completa e complexa, possibilitando maneiras diferentes de pensar, de criar.

Não estamos afirmando que estes licenciandos assumirão, na futura atividade de ensino, as ideias expressas nesta pesquisa, mas acreditamos que as reflexões e as discussões propiciadas durante a vivência das atividades de ensino os alertaram para a possibilidade de uma atividade pedagógica que possa ser diferente daquela que lhes foi oferecida durante sua trajetória escolar.

Por meio destas atividades pude pensar em muitas coisas: Como eu serei quando me formar para professor? Ficarei acomodado com as coisas? Só trabalharei com o que os livros trazem e a lousa e não me preocuparei com mais nada? Qual caminho eu devo seguir para que eu possa fazer o melhor para que os meus alunos aprendam e também sejam felizes? De uma coisa tenho certeza: qual for o caminho que eu tomar, tenho que fazer o melhor para que os alunos entendam e aprendam os conceitos da matemática com sentido para suas vidas (Gustavo).

Acredito que a História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino, revelando ao aluno a Matemática como uma criação humana, mostrando as necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos (Luíza).

Parece-nos ainda, que entender historicamente as origens de um conceito matemático muito pode auxiliar o professor a convidar seus alunos a estar em atividade (LEONTIEV, 1978).

Algumas considerações

As reflexões elaboradas pelos protagonistas desta pesquisa nos levam a entender que nossas escolas oferecem aos alunos poucas condições de mostrar suas habilidades e invenções, mas propiciam “àquele que aprende repetição de expressões formais sem significados e, por conseguinte, ausência da criação” (SOUSA, 2004, p.11).

**ATIVIDADES DE ENSINO E A SIGNIFICAÇÃO DA ATIVIDADE PEDAGÓGICA
POR FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

As análises realizadas demonstram que, quando propomos atividades de ensino que ofereçam aos alunos e aos licenciandos a possibilidade de imaginar, de criar, de desenvolver conceitos matemáticos a partir de uma necessidade sentida, eles conseguem atribuir, a estes conceitos, significações próprias e elaborar sentidos pessoais de conceitos aprendidos de forma mecânica ao longo da vida escolar. Outro aspecto a ser mencionado é o desejo de superar a relação que tinham com a matemática, tornando-a significativa, e levar para sua atividade pedagógica futura um ensino que valorize o pensar o conceito.

Atividades de ensino fundamentadas no desenvolvimento histórico do conceito, organizadas pelo professor, e que propiciem uma síntese conceitual podem propiciar que os alunos estabeleçam uma nova relação com conteúdos estudados e os percebam como algo desenvolvido ao longo da história da humanidade.

O elemento novo que aqui surge para a formação do futuro professor é o fato de o licenciando passar por atividades que tenham a conotação de atividade segundo Leontiev (1978), com implicações didáticas que envolvam a abordagem da história do conceito e o pensar o conceito em linguagem natural. Não é possível afirmar que todos os licenciandos que tiveram esta vivência tenham passado pela experiência de vivenciar uma necessidade e um motivo, pois nem todos os alunos da disciplina manifestaram estar em atividade. Isso significa que a atividade em si não mobiliza uma necessidade, mas poderá fazê-lo, quando planejada para tanto, se encontrar condições favoráveis para essa mobilização. Tal mobilização, nesta pesquisa, foi propiciada pela integração do PIPE 2: “Novos Temas no Currículo do Ensino Básico” à disciplina Informática e Ensino, oportunizando aliar a discussão teórica à análise de atividades de ensino e seu conteúdo.

A natureza das atividades de ensino propostas, baseadas na teoria histórico-cultural da atividade, propiciou aos protagonistas “estar em atividade” durante a realização da disciplina, pois tiveram a oportunidade de experimentar situações diferentes das muitas vivenciadas ao longo de suas vidas escolares. No momento em que vivenciavam as atividades de ensino propostas, manifestavam um tipo de necessidade, de motivo: significar para si mesmos conceitos matemáticos aprendidos nos Ensinos Fundamental ou Médio e sua futura atividade pedagógica.

Consideramos ainda, que a intencionalidade e a organização do ensino pelo professor no processo pedagógico, assim como ocorrido na disciplina em questão, foram aspectos que marcaram a formação destes protagonistas, pois foram elementos que surgiram durante a vivência e a análise das atividades de ensino. Por meio do estudo realizado, foi possível observar como o futuro professor forma-se, significa conceitos matemáticos e apropria-se dos mesmos e, como as atividades de ensino podem contribuir para sua futura atividade pedagógica.

Referências

CNE/CP 28-2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/028.pdf>. Acesso em: 03/03/06.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro, RJ: Civilização Brasileira, 1978. Coleção Perspectivas do homem. V. 123.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LIMA, L. C.; MOISÉS, R. P. **O cálculo algébrico: operações com “número algébrico” – A linguagem algébrica 2**. São Paulo: CETEAC, 1993.

_____. **A fração: repartindo o universo**. São Paulo: CETEAC, 1998a.

_____. **O número inteiro: numerando movimentos contrários**. São Paulo: CETEAC, 1998b.

MARCO, F. F. de. **Atividades computacionais de ensino na formação inicial do professor de matemática**. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) — Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2009. 223p. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000468556>. Acesso em 09/05/2015.

MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, ano II, n. 12, pp. 29- 43, 1996.

_____. **O educador matemático na coletividade de formação: uma experiência com a escola pública**. Tese (Livre Docência) — Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2000.

_____. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de (Org.). **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

Projeto Pedagógico do Curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia. 2005.

Disponível em: http://www.famat.ufu.br/sites/famat.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/MA_ProjetoPedagogico.pdf. Acesso em: 03/08/06.

SOUSA, M. do C. de. **O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica: um estudo das elaborações correlatas de professores do ensino fundamental**. Tese (Doutorado em educação: Educação Matemática) — Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2004. 286p.



Veja mais em www.sbemrasil.org.br

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Artigo Teórico



Potencialidade de Materiais Curriculares Educativos para a Componente Curricular Prática de Ensino

*Andreia Maria Pereira de Oliveira¹
Jonei Cerqueira Barbosa²*

Resumo

No presente artigo, são discutidas as possíveis potencialidades dos usos dos materiais curriculares educativos como um modo de aproximar a componente Prática de Ensino da Licenciatura em Matemática da realidade escolar. Em termos gerais, materiais curriculares educativos são aqueles desenvolvidos para apoiar professores na implementação de propostas pedagógicas nas aulas. Esse tipo de material tem sido foco de estudos na área de Educação Matemática, os quais possuem uma preocupação em compreender seus usos nas práticas. Foram identificadas as seguintes potencialidades em termos de ações e repercussões na prática pedagógica: análise crítica dos saberes-fazer de professores experientes; fonte de inspiração para mudanças pedagógicas; familiaridade às estratégias dos estudantes e desenvolvimento dos próprios saberes dos licenciandos.

Palavras-chave: Materiais Curriculares Educativos. Formação inicial. Prática Pedagógica.

Introdução

Os documentos oficiais apontam como obrigatória a prática de ensino como componente curricular nos cursos de formação de professores em nível de graduação, tendo como objetivo promover reflexões aos futuros docentes sobre experiências referentes ao ensino e aprendizagem (BRASIL, 2001, 2002).

Estudos têm documentado possibilidades de integrar a prática de ensino na formação inicial de professores e articulá-la com as demais componentes curriculares e disciplinas, de modo a fazer associações entre saberes matemáticos e saberes pedagógicos (CURI; PIRES, 2008; BRANDALISE; TROBIA, 2011). Uma das potencialidades apontadas, nos estudos, para integrar a prática efetivada nos contextos escolares na graduação é a utilização de materiais curriculares educativos.

¹Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências; Professora da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, Bahia, Brasil. E-mail: ampo@ufba.br

²Doutor em Educação Matemática; Professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, Bahia, Brasil. E-mail: jonei.cerqueira@ufba.br

A expressão “materiais curriculares educativos (MCE)³” refere-se a materiais desenvolvidos para apoiar professores na implementação de propostas pedagógicas nos contextos escolares (REMILLARD; HERBEL-EISENMANN; LLOYD, 2009; GUEUDET, PEPIN; TROUCHE, 2012). Os MCE podem se apresentar de diferentes modos, como, por exemplo, o manual do professor do livro didático, uma série de dicas ao professor para o uso de um determinado material e assim por diante. Um tipo de MCE em que colocamos especial atenção é aquele em que mostra como uma aula ou sequência de aulas foi organizada e desenvolvida em sala de aula para a abordagem de um conteúdo de ensino.

Os MCE indicam modos de organizar uma aula de maneira a envolver estudantes em uma determinada prática pedagógica⁴. Esses materiais visam à aprendizagem de estudantes e professores, diferentemente daqueles a que, em geral, referem-se simplesmente como “materiais curriculares”, que podem ser vistos como sinônimos de “tarefas” e são designados para apoiar a aprendizagem de estudantes (DAVIS; KRAJCIK, 2005; REMILLARD, 2005).

Nas últimas décadas, o crescimento de estudos sobre MCE tem sido visível, sendo este um tema presente nas publicações (REMILLARD; HERBEL-EISENMANN; LLOYD, 2009; GUEUDET; PEPIN; TROUCHE, 2012; ICMI, 2012) que suscita interesses de pesquisadores sobre como professores e futuros professores os utilizam nas práticas pedagógicas para promover reformas curriculares e apoiar suas aprendizagens (DAVIS; KRAJCIK, 2005; REMILLARD, 2005).

Uma das potencialidades dos MCE refere-se à sua possibilidade de apoiar professores ou futuros professores na implementação de propostas de mudanças pedagógicas nas aulas. A partir desse pressuposto, estudos têm apresentado características que os materiais podem ter de modo a potencializar o apoio aos professores (SCHNEIDER; KRAJCIK, 2002; REMILLARD, 2005). Como exemplo, Schneider e Krajcik (2002) indicam as seguintes características que os MCE podem trazer: descrições da utilização de um material curricular nas aulas, relatos de episódios, narrativas, etc.

Desse modo, o professor tem a possibilidade de acesso a como algum material curricular foi utilizado para a abordagem de um conteúdo em um contexto específico, dando indicações da relação entre estudantes e professores e de estratégias usadas por ambos. Com isso, esse professor poderá se inspirar a utilizá-lo nos contextos escolares dos quais participa.

³Para evitar repetições textuais, utilizaremos simplesmente MCE ou materiais para nos referirmos a *materiais curriculares educativos*.

⁴Bernstein (2000) define “prática pedagógica”, de maneira ampla, como as relações que acontecem, em um determinado contexto social, para a produção e a reprodução cultural.

Portanto, a potencialidade do MCE (para professores) é “re-apresentar” uma prática pedagógica, trazendo detalhes de como docentes fizeram uso de algum material curricular. Na formação inicial de professores, os MCE permitem um contato com a utilização de propostas pedagógicas, sendo materiais que trazem detalhes de experiências com o ensino de um conteúdo ou sua abordagem. Assim, os materiais configuram-se como possibilidades para discutir a prática que produzirá algo para o ensino.

A partir dessa discussão, propomo-nos, neste artigo, a apresentar potencialidades dos usos dos materiais curriculares educativos como um modo de aproximar as práticas pedagógicas da matemática escolar da formação inicial de professores que ensinam/ensinarão Matemática.

Materiais Curriculares Educativos do OEM-BAHIA

O interesse em compreender as potencialidades dos usos de MCE nos levou a iniciar, em janeiro de 2011, um projeto de pesquisa e desenvolvimento intitulado “A aprendizagem dos professores de matemática com materiais curriculares educativos” (Edital nº 038/2010/CAPES/INEP), com o propósito de desenvolver MCE sobre tópicos de matemática para os anos finais do ensino fundamental e investigar as repercussões destes materiais no saber-fazer de professores que tomam contato com eles.

O projeto foi conduzido no âmbito do Programa Observatório da Educação (OBEDUC) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), tendo a duração de quatro anos e seis meses. Para a condução deste projeto, foi composto um grupo formado por pesquisadores, professores da educação básica e estudantes da graduação e da pós-graduação, que se autodenominou como Observatório da Educação da Matemática na Bahia (OEM-BA).

Com o propósito de retratar os saberes e fazeres de professores, foi definido pelo grupo que cada MCE deveria ter os seguintes elementos:

- ⇒ **Material curricular:** trata-se da tarefa destinada ao estudante numa abordagem exploratória ou investigativa.
- ⇒ **Material curricular comentado para o (a) professor (a):** apresenta análises sobre a gestão da aula, tendo orientações e sugestões sobre conteúdos e estratégias que podem ser utilizados nas aulas.
- ⇒ **Planejamento:** explicita uma organização e possíveis conduções das aulas com os

POTENCIALIDADE DE MATERIAIS CURRICULARES EDUCATIVOS
PARA A COMPONENTE CURRICULAR PRÁTICA DE ENSINO

seguintes momentos: introdução, desenvolvimento da tarefa, socialização e sistematização das respostas.

- ⇒ **Solução do (a) professor (a):** mostra uma possível solução das questões propostas no material curricular.
- ⇒ **Narrativa:** apresenta a história da aula, contada pelo professor que utilizou o material em uma de suas turmas.
- ⇒ **Vídeos:** trata-se de trechos das aulas que apresentam momentos considerados importantes na sua condução: introdução, interação professor(a)-estudantes, socialização das respostas dos estudantes e sistematização do conteúdo na resolução da tarefa pelo professor.
- ⇒ **Soluções de estudantes:** trazem as análises das respostas dos estudantes, mostrando as estratégias utilizadas por eles na resolução da tarefa.

Os MCE produzidos pelo OEM-BA são disponibilizados em um ambiente virtual (www.educacaomatematica.ufba.br) e são recursos educacionais abertos (PRETTO; ROSSINI; SANTANA, 2012), portanto, de livre distribuição, edição, uso e reuso. A seguir, a Figura 1 mostra um dos MCE do ambiente virtual com seus respectivos elementos.

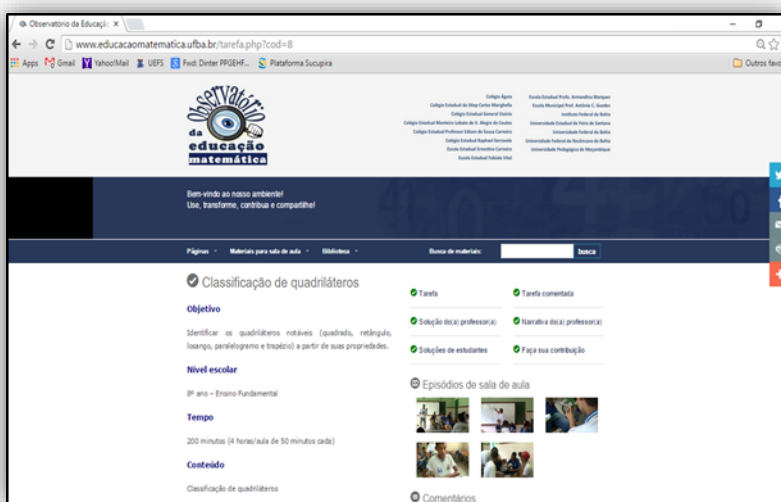


Figura 1 – Página do site do OEM-BA
Fonte: www.educacaomatematica.ufba.br

Esse MCE, intitulado “Classificação de quadriláteros”, traz o detalhamento de como aconteceu a implementação do material curricular (tarefa), cujo objetivo é identificar os quadriláteros notáveis (quadrado, retângulo, losango, paralelogramo e trapézio) a partir de suas propriedades.

Na próxima seção, discutiremos as potencialidades dos usos dos materiais curriculares educativos na formação inicial de professores que ensinam/ensinarão Matemática.

Potencialidades dos usos dos Materiais Curriculares Educativos do OEM-BAHIA para a componente prática de ensino e estágio supervisionado

Como professores da componente Prática de Ensino e Estágio Supervisionado do curso de Licenciatura em Matemática, temos utilizado os materiais curriculares educativos produzidos pelo OEM-BA como uma forma de trazer situações ocorridas nas salas de aula para discussão com os estudantes. Do ponto de vista da pesquisa, são necessários que estudos futuros explorem as repercussões dos usos de MCE dessa natureza na formação de professores. Porém, no presente momento, nossa reflexão, na condição de docentes da Licenciatura em Matemática, aponta quatro potencialidades que temos observado e que discutiremos a seguir.

A primeira potencialidade refere-se à **análise crítica dos saberes e fazeres de professores experientes**. Como professores em exercício participaram da elaboração do próprio material, todos seus elementos refletem seus saberes e fazeres (ver Figura 1), o que podemos relacionar ao que Tardif (2002) denomina de saberes docentes. Particularmente, no elemento referente à narrativa que foi escrita pelo professor que conduziu a aula com o material curricular, tendo, portanto, a linguagem própria dos professores, os saberes estão mais explícitos. Isto permite que o licenciando não somente contemple as decisões e ações de um professor, como também faça uma análise crítica, apontando encaminhamentos alternativos. Uma boa pergunta para levar os licenciandos a refletirem sobre a experiência retratada no material é: “o que você faria diferente? Por quê?”. Este é um tipo de indagação que dirige o olhar para a apreciação crítica do que está posto no material.

A segunda potencialidade refere-se à **fonte de inspiração para mudanças pedagógicas**. As práticas pedagógicas retratadas nos MCE, produzidas pelo OEM-BA, referem-se a ambientes inspirados em explorações matemáticas ou em investigações matemáticas. Além da própria natureza do que é demandado dos estudantes (investigar ou explorar), os materiais mostram outras possibilidades pedagógicas, como o sequenciamento da aula baseada em introdução, trabalho em grupo, socialização e sistematização. Outra mudança que aparece nos materiais refere-se à alteração do padrão comunicativo, tendo o

professor uma postura mais questionadora com os estudantes. Assim, o material curricular educativo permite que os licenciandos contemplem formas alternativas à chamada tradição da matemática escolar, constituindo-se em fonte de inspiração para mudanças pedagógicas.

A terceira potencialidade refere-se à **familiaridade com as estratégias dos estudantes**. Os materiais trazem soluções de estudantes registradas no caderno (comentadas), vídeos em que eles estão se comunicando entre si ou com o professor (também comentados) e a própria narrativa na qual aparecem suas ações. Isto permite que os licenciandos tenham contato com as estratégias de estudantes na abordagem de um material curricular. Além de estratégias próprias, esses elementos mostram equívocos conceituais que porventura os(as) alunos(as) da educação básica podem cometer. Esta característica aproxima o professor em formação do “estudante da escola real”, em vez daquele idealizado pela tradição da matemática escolar.

A quarta potencialidade refere-se ao **desenvolvimento dos próprios saberes dos licenciandos**. Ao analisar criticamente as práticas pedagógicas retratadas no material curricular educativo, o licenciando tem a chance de desenvolver seus próprios saberes. Neste caso, a fonte é o “saber prático”, já que é justamente este o foco do material curricular educativo do OEM-BA.

A partir de nossa própria experiência, identificamos quatro potencialidades para os MCE, particularmente, para aqueles delineados com a estrutura adotada pelo OEM-BA. Na Figura 2, esquematizamos como entendemos a articulação entre as quatro potencialidades. Nos extremos da linha vertical, estão sinalizadas as **potencialidades relativas à socialização com ações de professores e estudantes**, enquanto, que nos extremos da linha horizontal, estão possíveis **repercussões**.

Cada quadrante sinaliza a articulação possível entre um tipo de ação e a repercussão para os licenciandos. Por exemplo, a análise crítica dos saberes e fazeres de professores experientes pode repercutir no desenvolvimento dos próprios saberes dos licenciandos (Quadrante I), bem como pode se constituir em uma fonte de inspiração para mudanças pedagógicas (Quadrante II). O mesmo raciocínio vale para os quadrantes III e IV.

O esquema da Figura 2 retrata quatro potencialidades – e suas articulações – dos materiais curriculares educativos para a formação inicial de professores. Não queremos sugerir que estas sejam exaustivas, mas apenas aquelas que mais chamaram nossa atenção no próprio uso dos materiais. Outros formadores, bem como pesquisas específicas, podem indicar outras potencialidades que não retratamos neste artigo.

POTENCIALIDADE DE MATERIAIS CURRICULARES EDUCATIVOS
PARA A COMPONENTE CURRICULAR PRÁTICA DE ENSINO

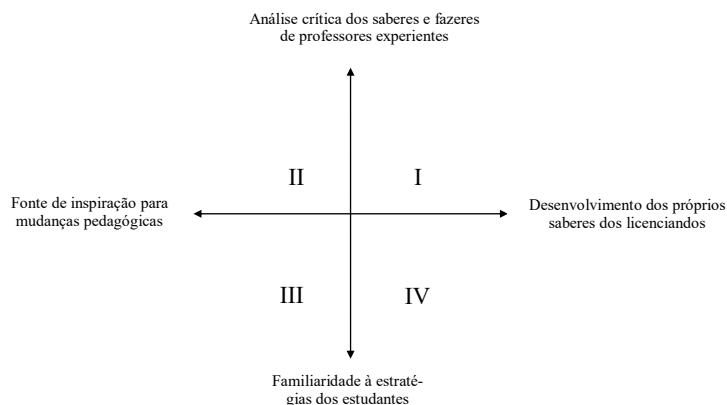


Figura 2 – Relação entre as potencialidades e repercussões do MCE OEM-BA
Fonte: elaborado pelos autores

Considerações finais

Neste artigo, nosso objetivo foi apresentar as potencialidades – que identificamos a partir de nossa reflexão como docentes da Licenciatura em Matemática – dos usos de materiais curriculares educativos do OEM-BA como um modo de aproximar as práticas pedagógicas da matemática escolar da formação inicial de professores no contexto da prática de ensino. Na figura 2, sintetizamos as potencialidades e suas repercussões. Cada quadrante mostra a articulação entre ações e repercussões para a prática pedagógica no que se refere ao saber-fazer na utilização de um MCE, apontando que cada extremo pode variar a depender do delineamento do material.

A partir dessas reflexões, que apresentamos ao leitor, podemos inferir que apenas o material curricular não daria conta de mostrar essas potencialidades, pois ele não apresenta detalhes que são formativos e educativos para os professores (SCHNEIDER; KRAJCIK, 2002; REMILLARD, 2005). Em contato com elementos que apresentam características da utilização do material curricular em sala de aula, os licenciandos podem analisar e desenvolver perspectivas sobre como será seu uso em futuras práticas pedagógicas, para ajudá-los na tomada de decisões em relação à abordagem de conteúdos, à utilização de propostas pedagógicas e às estratégias de estudantes na resolução de questões do material curricular.

Portanto, a potencialidade do MCE para a formação inicial de professores que ensinarão Matemática consiste no fato de que, por meio dele, se pode ter contato com diferentes apresentações e/ou reapresentações de práticas pedagógicas da matemática escolar, o que acaba tendo um caráter formativo e sendo fonte de inspiração para o futuro professor. Ou seja, os materiais podem ser utilizados no âmbito da Licenciatura em Matemática de modo a problematizar práticas que produzirão algo para o ensino, sendo essas experiências potencializadoras para viabilizar a prática como componente curricular nas disciplinas matemáticas e nas disciplinas pedagógicas.

Por fim, as reflexões trazidas neste texto podem servir de inspiração para futuros estudos que investiguem usos e repercussões de MCE nessa modalidade da formação de professores de modo a produzir algo no âmbito do ensino.

Referências

- BERNSTEIN, B. **Pedagogy, symbolic control and identify: theory, research, critique**. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers, 2000. 230 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES 1.302/2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura.. Disponível em: [http:// www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br). Acesso em: 15 de ago. de 2015.
- BRANDALISE, M. A. T.; TROBIA, J. A prática como componente curricular na licenciatura em matemática: múltiplos contextos, sujeitos e saberes. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.13, n. 2, p.337-357, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP 1/2002**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professor em Educação Básica, em Nível Superior, curso de Licenciatura, de Graduação plena. Disponível em [http:// www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br). Acesso em: 15 de ago. de 2015.
- CURI, E.; PIRES, C. M. C. Pesquisas sobre a formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisa de instituições paulistanas. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 151-189, 2008.
- DAVIS, E. A.; KRAJCIK, J. S. Designing educative curriculum materials to promote teacher learning. **Educational Researcher**, Berkeley, v. 34, n. 3, p.3-14, 2005.
- GUEUDET, G.; PEPIN, B.; TROUCHE, L. **From text to ‘Lived’ resources: mathematics curriculum materials and teacher development**. New York: Springer, 2012. 363 p.
- ICMI Study 22: **Task design in mathematics education** (Document), 2012. Disponível em: <<http://www.mathunion.org/icmi>> Acesso em: 24 ago. 2012.
- PRETTO, N. L.; ROSSINI, C.; SANTANA, B. (Org.). **Recursos Educacionais Abertos: praticas colaborativas e políticas públicas**. Salvador: Edufba, 2012. 242 p.
- REMILLARD, J. T. Examining key concepts in research on teachers’ use of mathematics curricula. **Review of Educational Research**, Berkeley, v. 75, n. 2, p. 211-246, 2005.
- REMILLARD, J. T.; HERBEL-EISENMANN, B.A.; LLOYD, G. M. (Eds.). **Mathematics teachers at work: connecting curriculum materials and classroom instruction**. New York: Routledge, 2009. 396 p.
- SCHNEIDER, R. M.; KRAJCIK, J. Supporting science teacher learning: the role of educative curriculum materials. **Journal of Science Teacher Education**, New York, v. 13, n. 3, p. 221-245, 2002.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002. 328 p.



Veja mais em www.sbemrasil.org.br

Homenagem

“Minha Formação... Foi Imaginar Outras Possibilidades”¹

Celi Espasandin Lopes
Marcos A. Gonçalves Júnior



*Eu só quero que você saiba
Que eu estou pensando em você
Mas te quero livre também
Como o tempo vai, o vento vem*
Marisa Monte

O título deste texto, afirmação de Beatriz D’Ambrosio em 2015², revela sua autora – Beatriz – ou, simplesmente, Bia!

“Ah! Quantos colegas professores a serem lembrados por sua subversão responsável?!” (D’AMBROSIO; LOPES, 2014, p.23).

Beatriz... simplesmente Bia, com certeza, uma a ser lembrada. Uma educadora. Uma educadora matemática!!!

Insubordinada Criativamente? “Quantos colegas pesquisadores que adotam essa perspectiva em suas produções?!” (D’AMBROSIO; LOPES, 2014, p.23).

Eis nosso convite ao leitor: Deguste as palavras deste texto para desvendar, por si mesmo, Bia e seu legado. E se é este o convite aos leitores, o presente texto é, antes, porém, uma vereda para expressarmos nossa saudade, como amigos, como aprendizes de Bia.

E vamos direto ao ponto: Bia, quem é o seu nome³?

Como muito de vocês sabem, meu pai era um professor de matemática, assim como meu avô. Então, ser uma professora de matemática parecia natural para mim. Conversas sobre nossa profissão fazem parte da minha vida, desde minhas lembranças mais remotas. (D’AMBROSIO, 2014)

¹Bia admirava a revisão cuidadosa que Leda Maria de Souza Freitas Farah fazia de seus textos. Nosso agradecimento por revisar carinhosamente este artigo.

²Em entrevista a Gabriela Brião (2015).

³“Também os moradores de uma aldeia ‘para além de todas viagens’ perguntavam-se em relação a um forasteiro que por ali chegara: ‘Mas esse homem: de onde veio, quem é o nome dele?’” (COUTO, 2013, p.139).

⁴Os excertos da entrevista feita por Brião recebem itálico para enfatizar a fala de Bia.

Filha de Ubiratan e de Maria José, ao completar 20 anos, ainda uma garota, Bia se formou em Matemática no Instituto de Matemática e Estatística (IMECC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Mesmo antes de concluir o curso, já se inquietava com a dificuldade das crianças em aprender matemática. Nessa época, a partir de 1978, trabalhou por dois anos em um espaço educacional de atendimento a crianças consideradas pela escola com dificuldades de aprendizagem. E o que isso significou para Bia?

Aí eu comecei a me interessar muito pelos motivos por que as crianças iam mal na escola. E achei que eu poderia ajudar muito mais se eu tivesse mais formação. (BRIÃO, 2015, p. 3)

Rumou, então, como fez a vida toda, em busca de sua própria Educação Matemática, agora como professora. Uma vez que nossa área ainda não era um campo de conhecimento estabelecido no Brasil, Bia voltou a viver nos Estados Unidos para realizar o seu mestrado. Lá havia vivido por sete anos, tendo sido alfabetizada na língua inglesa e cursado grande parte de sua Educação Básica⁵.

Em 1981, acompanhada por seu pai, visitou várias instituições educacionais, em busca de um curso de Pós-Graduação em Educação Matemática. Na ocasião, por intermédio do Prof. Dr. George Springer, conheceu o Prof. Dr. Frank Lester, que viria a ser seu orientador no doutorado. Frank nos conta que Bia era muito tímida e, na primeira conversa que tiveram, falaram um pouco sobre as ideias piagetianas e também sobre os trabalhos de Hans Freudenthal. E diz que essa conversa inicial sobre os estudos da aprendizagem matemática das crianças o fez propor para Bia a oportunidade de estudar na Indiana University (IU) e pensar sobre como aplicar os trabalhos teóricos de Piaget e de outros estudiosos para discutir os problemas de aprendizagem e ensino da matemática. Assim, Bia estudou durante seis anos em Bloomington e começou a se constituir em uma educadora matemática excelente, nas palavras de Lester (2015).

Bia foi encaminhada diretamente ao curso de doutorado e publicou sua tese, *The dynamics and consequences of the modern mathematics reform movement for Brazilian mathematics education*, em 1987. Durante seu período de estudos na IU, participou de vários projetos de pesquisas que envolviam professores e crianças.

Ela retornou ao Brasil no mesmo ano de sua defesa, como professora visitante da Pontifícia Universidade Católica (PUC/SP) e auxiliou nos processos de reconhecimento da Educação Matemática como campo científico no Brasil. No ano seguinte, foi contratada como professora do IMECC na UNICAMP e contribuiu para a formação, tanto inicial

⁵O que, nos Estados Unidos, corresponde à *Elementary* e à *Middle School*.

quanto continuada, de professores de matemática. Alguns deles também trilharam os caminhos da pesquisa em Educação Matemática.

Entretanto, novamente o cenário brasileiro da Educação Matemática perderia Bia, dessa vez para a Faculdade de Educação da University of Delaware, em Newark, DE. Em sua trajetória profissional estadunidense, atuou como docente e pesquisadora na Faculdade de Educação da University of Georgia, na Indiana University, na Indiana University–Purdue University Indianapolis e, finalmente, na Miami University, onde trabalhou nos últimos dez anos. Bia colaborou muito para a pesquisa norte-americana em Educação Matemática. Durante o triênio de 2006-2009, fez parte da diretoria do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).

Durante sua carreira, Bia contribuiu constantemente para a produção científica da Educação Matemática brasileira. Participou de projetos de pesquisas, colaborando com pesquisadores brasileiros; recebeu estudantes e docentes de cursos de Pós-Graduação para estágios de pesquisa nos Estados Unidos; esteve no Brasil como professora visitante em várias instituições; participou de inúmeros eventos científicos brasileiros; e brindou vários pesquisadores com suas contribuições em bancas de qualificação e defesas de mestrado e doutorado. Além disso, participava assiduamente de comitês editoriais e era parecerista de muitos periódicos brasileiros. Ela nunca recusava um convite para publicar no Brasil, sempre pautada em seu compromisso de colaborar com a educação brasileira.

Parece que Bia ouvia as palavras sábias de seu pai: “Minha ciência e meu conhecimento estão subordinados ao meu humanismo” (D’AMBROSIO, 1996), pois “ser humano” era o que aprendíamos ao conviver com ela, quer como parceiros em publicações, como orientandos, como professores, quer como aprendizes. Ela não se preocupava em querer nos fazer iguais a ela: considerava cada um de nós um ser especial, com potencial. O que ela queria era “ajudar a criar uma geração que é muito melhor do que nós, uma geração que pode reinventar-se, ao invés de criar réplicas de nós mesmos” (D’AMBROSIO, 2014, p.4).

Em 1995, em coautoria com Leslie Steffe, discutia que o professor construtivista é aquele que estuda as construções matemáticas dos alunos e que interage com eles em um espaço de aprendizagem, cujo *design* é baseado, pelo menos em parte, em um conhecimento prático da matemática dos alunos. Bia diz se considerar uma “construtivista radical”. Mas o que significa isso?

“MINHA FORMAÇÃO... FOI IMAGINAR OUTRAS POSSIBILIDADES”

É o professor quem deve seguir o aluno e não o aluno o professor. O professor segue e coloca direção para o aluno com base naquilo que o aluno está fazendo. Claro, você leva um plano de aula. Mas você tem que estar disposta a reformular o plano na hora, baseado no que o aluno faz. (BRIÃO, 2015, p. 5)

E, antes que alguém diga que isso aí é aquela história de deixar o aluno fazer o que quiser na hora em que ele quiser, trazemos o excerto de um diário de campo, fruto da observação da prática de Bia, em uma disciplina para futuros professores intitulada “Mathematics for elementary teachers”, na Miami University. Em certa altura da aula,

Beatriz fez novos grupos com a turma de futuros professores, parecendo dar por encerrado aqueles problemas anteriores com sequências e padrões numéricos. Então, de maneira curiosa, surpreende a todos com uma história de alienígenas. Começa assim: “Estamos prontos para uma nova viagem, uma viagem para o espaço”. Daí, fala sobre um tal “Planeta Xmania”, em que a contagem era feita utilizando-se 5 letras. O que vimos nas próximas semanas foi Bia conduzir a turma até que todos os grupos inventassem um sistema de numeração para Xmania. Bia respeitou a invenção de todos e os grupos faziam descobertas com seus novos sistemas. Alguns deles, surpreendentemente, eram posicionais e de base 5. Com isso, a professora conduziu os alunos a perceber que os posicionais eram mais úteis e, com o passar das semanas, Bia os levou a aprender a operar com esse novo sistema de base 5, enfrentando os mesmos desafios das crianças, ao aprenderem o nosso sistema decimal. (GONÇALVES JR, Diário de Campo, 2014, p.50)⁶

Para ela, a ideia central do construtivismo radical é que as pessoas possam se confrontar com uma situação problema e aí busquem soluções a partir do conhecimento que já tenham elaborado. Como professora construtivista, ela considerava que era preciso ter segurança de que o aluno possuísse os conceitos necessários para criar os procedimentos que o levassem à solução da situação investigada. E como se faz isso, Bia?

O ponto de partida para o conhecimento matemático é o que o aluno sabe bem. [...] Então, conhecer a história do aluno é o trabalho mais importante do professor, a história do aluno e do seu conhecimento matemático. [...] Por isso, o professor construtivista tem que ser um professor pesquisador, tem que estar a todo momento buscando o que é que o aluno traz que vai poder ser material para usar. (BRIÃO, 2015, p.7)

Ela acreditava que trabalhar em grupos era potencialmente produtivo, pois estimulava o debate, o confronto de ideias elaboradas a partir da compreensão individual e permitia uma construção de conhecimento colaborativa.

Essa crença no trabalho colaborativo é uma marca na produção de Bia. Raramente ela publicava sozinha, pois adorava discutir suas ideias com os colegas e, com isso, cativou muitos coautores. Quem teve esse privilégio sabe o quanto era prazeroso escrever com ela, pois seus princípios éticos eram sempre priorizados, bem como o cuidado teórico e metodológico.

⁶Diário de Campo registrado por Marcos Antonio Gonçalves Júnior, durante a realização da disciplina citada, entre janeiro e junho de 2014, na Miami University, Oxford, OH.

“MINHA FORMAÇÃO... FOI IMAGINAR OUTRAS POSSIBILIDADES”

A trajetória profissional de Bia pode ser dividida por décadas de produção. Nos anos oitenta, seu interesse esteve voltado para investigações que tomaram a aprendizagem da criança, a resolução de problemas, o currículo e o uso de jogos no ensino de matemática.

Na década de noventa, ela intensificou sua pesquisa com foco central na formação de professores e nos processos de avaliação, mas sem abandonar seus antigos interesses. Suas produções dessa época se destacam por alertar para a importância de ouvir e dar voz às crianças e aos professores. Assim, ela começou a destacar, em suas publicações, a equidade e a justiça social. Dar voz era também “dar razão” aos alunos, o que

implica a capacidade de honrar e respeitar as razões dadas pelos estudantes. [...] No ensino de matemática, dar razão para o estudante significa considerá-lo como um pensador matemático com um sistema de conhecimento que é internamente consistente. (D’AMBROSIO; KASTBERG, 2012, p.22)

“Dar voz” às crianças parece bem coerente com o que já referimos a respeito de Bia e sua posição teórica e metodológica. Porém, sua coerência profissional ia além, pois sua posição em relação à voz dos futuros professores era semelhante:

Dar razão para os futuros professores significa reconhecer que visões concorrentes do que seja um bom ensino são viáveis e existem no nosso próprio espaço de aprendizagem na formação de professores. [...] Nós temos que ir além de procurar quem corrobore uma imagem de nós mesmos, “eu estou ok porque você me reflete” [...]. Procurar corroborar no outro uma imagem de nós mesmos baseia-se apenas em procurar ações dos outros que refletem as nossas próprias ações. (D’AMBROSIO; KASTBERG, 2012, p.23)

E, como “tudo que já foi, é o começo do que vai vir, toda a hora a gente está num cômputo” (ROSA, 2001, p. 328), nos projetos de pesquisa nos quais se envolvia, as veredas de Bia entrelaçavam-se, ao abordar perspectivas investigativas sobre os processos de ensino e aprendizagem, ora analisando o desenvolvimento da criança, ora o desenvolvimento profissional do professor. Sua coerência e sua ética não distinguiam nível de ensino.

Na primeira década do novo século, suas discussões teóricas se debruçaram sobre a metodologia de pesquisa em Educação Matemática, bem como sobre os processos de comunicação nas aulas de matemática. Mais recentemente, as narrativas recebiam sua atenção como processo de investigação sobre a profissão docente por parte de quem ensina matemática.

Ao lançarmos um olhar analítico sobre sua trajetória, percebemos um encadeamento em sua produção científica, pois Bia não abandonava o estudo sobre um tema, mas ampliava suas percepções analíticas sobre o foco de pesquisa que determinava. Esse percurso excepcional de Bia culminou em discutir o conceito de insubordinação criativa na

“MINHA FORMAÇÃO... FOI IMAGINAR OUTRAS POSSIBILIDADES”

formação do professor, nas práticas pedagógicas de quem ensina Matemática e no fazer profissional do pesquisador.

Ela estava envolvida em um projeto atual, com a primeira autora deste texto, que tinha por objetivo ampliar as discussões sobre a subversão responsável das crianças diante do processo de ensino e aprendizagem de Matemática, ao qual são submetidas na escola. Acontece que “a ousadia no fazer científico em Educação Matemática pode contribuir para promover uma formação humana que permita aos indivíduos uma ação social pautada na solidariedade e em princípios éticos” (D’AMBROSIO; LOPES, 2015, p.370).

Bia nos ensinou muito sobre o respeito às crianças e aos professores. Ensinou muito com sua prática, com sua voz sincera, a ponto de, em uma conferência na qual tomava sua prática como ponto de partida, dizer: “Então, vamos falar sobre as contradições entre nossos valores e nossas práticas!” (D’AMBROSIO, 2014, p.4).

Seu brilho vinha de sua simplicidade, de sua habilidade para ouvir o outro e valorizar sempre o conhecimento que cada um trazia, de seu cuidado com o outro. Ela sempre optava por uma forma humilde de estar no mundo, o que a tornava uma pessoa grandiosa.

Em uma tarde ensolarada de um domingo de setembro de 2014, Bia estava feliz e entusiasmada pelo envolvimento em tantos projetos profissionais interessantes. Mas, repentinamente, partiu de forma suave e sublime, como foi a sua passagem por nossas vidas.

A Bia, o nosso muito obrigado, por toda a sua amizade, por seus ensinamentos, por sua leveza. A D’Ambrosio, nossos agradecimentos pela produção científica, que irá inspirar a Educação e, particularmente, a Educação Matemática, por tempo indeterminado. A Beatriz Silva D’Ambrosio, por ser para nós esse grande cômputo, entre amiga, parceira, mestre, professora, pesquisadora, no qual também transpassou nossa vereda, a fim de que tivéssemos o privilégio de conhecê-la como ser humano.

Eternas saudades...

Aos nossos leitores:

*Reaprender a sonhar
Você verá que é mesmo assim, que a história não tem fim...
Continua sempre que você responde sim, à sua imaginação!
A arte de sorrir cada vez que o mundo diz não!
Guilherme Arantes*

⁷Bia gostava de ouvir esta música na voz de Maria Bethânia.

Referências

BRIÃO, Gabriela. Conversa com a educadora matemática Beatriz D’Ambrosio: uma construtivista radical. **e-Mosaicos. Revista Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CapUERJ)**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 7, jun. 2015. Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/view/17112/12582>. Acesso em: 15 fev. 2016.

COUTO, Mia. **Cada homem é uma raça**. São Paulo: Companhia das Letras, 2013.

D’AMBROSIO, Beatriz S. **Living contradictions: Negotiating practices as Mathematics teacher educators**. Presentation at AMTE, Irvine CA Feb. 7, 2014. Disponível em: <http://amte.net/sites/default/files/living-contradictions-dambrosio-amte-2014.pdf>. Acesso em: 18 fev.2016.

D’AMBROSIO, Beatriz S.; KASTBERG, Signe. Giving reason to prospective mathematics teachers. **For the Learning of Mathematics**, Alberta, Canada, v. 32, n.3, p. 22-27, nov. 2012.

D’AMBROSIO, Beatriz S.; LOPES, Celi E. **Trajetórias profissionais de educadoras matemáticas**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2014.

D’AMBROSIO, Beatriz S.; LOPES, Celi E. Movimento da insubordinação criativa em algumas pesquisas brasileiras em Educação Matemática. In: D’AMBROSIO, Beatriz S.; LOPES, Celi E. **Vertentes da subversão na produção científica em Educação Matemática**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2015. p. 369 – 379.

D’AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996.

LESTER, Frank. **Fala proferida no evento de celebração de vida de Beatriz Silva D’Ambrosio**, 26 set. 2015. Oxford, OH, Estados Unidos.

ROSA, João Guimarães. **Grande Sertão: veredas**. 19. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

STEFFE, Leslie P.; D’AMBROSIO, Beatriz S. Toward a working model of constructivist teaching: A reaction to Simon. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, VA, Estados Unidos, n. 26, p.146-159,1995.



Veja mais em www.sbem.org.br

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Normas para Submissão de Propostas

A Educação Matemática em Revista – EMR tem como foco o trabalho do professor em sua prática de educador matemático. Em relação ao seu formato, a revista tem periodicidade quadrimestral e estrutura interna dividida em artigos e seções permanentes com temas específicos.

Os artigos são categorizados em artigos teóricos; atividades para a aula de matemática; pesquisa com implicação para a sala de aula; produções matemáticas de alunos; avaliação da aprendizagem matemática e relato de experiência. Já as seções permanentes são categorizadas da seguinte maneira: Recursos Eletrônicos na aula de matemática (dedicada a relatos de experiência e/ou artigos que discutam a presença desses recursos na escola e nas aulas); Lendo e Comentando (espaço dedicado a resenhas de livros); Para Ler com os Alunos (com intuito de estimular a leitura de textos em sala de aula); O Que Vem por Aí (espaço para a divulgação de eventos, concursos e notícias relacionadas a políticas públicas de educação); Auxílio para a Sala de Aula (a divulgação e comentários de artigos, sites e matérias) e Com a Palavra o Professor (destinada a socialização de cartas, manifestações, demandas e comentários ligados à prática docente).

Instruções específicas sobre a submissão e formatação de artigos

1. Submissão

O original deve ser submetido em DUAS VERSÕES por meio da plataforma da revista. Uma versão do artigo deve conter a identificação completa dos autores: nome, titulação, instituição, endereço, telefone, e-mail e CPF. Esta versão deve ser salva nomeada de acordo com a categoria a qual o material se adequa, seguido do CPF do primeiro autor, por exemplo, (artigoteórico01234567898.docx). A outra versão do artigo deve ser “cega”, ou seja, sem qualquer identificação dos autores, para os trâmites de avaliação e deverá ser salva, como a versão anterior, de acordo com a categoria seguido do CPF do primeiro autor e da palavra cego (artigoteórico01234567898cego.docx).

Depois de ter os dois arquivos preparados, os interessados devem fazer a transferência dos dados na plataforma.

2. Formatação

O texto deve ser elaborado em Word for Windows (extensão.doc ou .docx), OpenOffice ou RTF atendendo as especificações que se seguem:

- **Tamanho do texto**

O texto deve apresentar layout da página em papel A4, margens superior e esquerda: 3 cm; margens inferior e direita: 2,5 cm, não ultrapassando o número de páginas indicado para cada categoria:

Normas para Submissão de Propostas

Artigos teóricos; Atividades para a aula de matemática; Pesquisa com implicação para a sala de aula; Produções matemáticas de alunos; Avaliação da aprendizagem matemática e Relato de experiência	De 3 a 8 páginas
Materiais para a seção Recursos eletrônicos na aula de matemática	De 3 a 8 páginas
Materiais para as seções: Lendo e comentando; Para ler com os alunos; O que vem por aí; Auxílio para a sala de aula; Com a palavra o professor	De 1 a 3 páginas

O original submetido deve seguir a estrutura abaixo especificada, atendendo inclusive a ordem desta apresentação:

Título

Fonte Times New Roman, tamanho 14, em negrito, espaçamento 1,5 linha, centralizado. As iniciais das palavras do título devem ser escritas em letra maiúscula (exceto as preposições, advérbios, conjunções, etc.), sendo que as palavras após o uso de dois pontos (:) devem ser iniciadas com letra minúscula (exceto para nomes próprios).

Nome(s) do(s) autor(es)

O(s) nome(s) do(s) autor(es) deve(m) ser colocado(s) apenas em um dos arquivos. No arquivo nomeado com o código “cego”, como descrito anteriormente, não deve(m) ser colocado(s) o(s) nome(s) do(s) autor(es), a fim de garantir seu anonimato para os pareceristas. Utilizar fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento 1,5 linha, alinhado à direita, não negrito. É necessário utilizar letras maiúsculas/minúsculas e inserir nota de rodapé, para cada autor, constando os seguintes dados: titulação; instituição a que está vinculado/sigla, cidade, estado e país e endereço eletrônico para contato (a ser disponibilizado publicamente).

Resumo

A palavra Resumo deve ser escrita em fonte Times New Roman, tamanho 12, em negrito, usando letras maiúsculas/minúsculas (conforme escrito nessa sentença), espaçamento simples e toque duplo, centralizado. O resumo do texto deve ser escrito em fonte Times New Roman, tamanho 10, espaçamento simples, justificado, sem recuo de parágrafo, contendo de 100 a 150 palavras. O resumo deve enunciar claramente, mas de forma sintética, o problema de pesquisa, a abordagem metodológica empreendida, resultados e conclusões.

Os materiais submetidos as seções permanentes não devem apresentar resumo.

Normas para Submissão de Propostas

Palavras-chave

Podem ser usadas até cinco palavras-chave que, segundo o(s) autor(es), sintetizem claramente o tema, o conteúdo e a metodologia do artigo. As palavras-chave devem ser apresentadas em fonte Times New Roman, tamanho 10, espaçamento simples, justificado. As iniciais das palavras devem ser escritas em letra maiúscula (exceto as preposições, advérbios, conjunções, etc.) e separadas por ponto final.

Corpo do texto

A fonte do corpo do artigo deve ser Times New Roman, tamanho 12, espaçamento entre linhas 1,5 e justificado. Para o destaque de palavras/frases no texto utilizar o recurso itálico. As páginas devem ser numeradas a partir da segunda

As citações devem seguir as normas da ABNT. Nas citações feitas no corpo do texto, o(s) sobrenome(s) do(s) autor(es) deve(m) aparecer em letras maiúsculas e minúsculas e, quando estiverem entre parênteses, devem ser em letras maiúsculas.

As citações diretas, no texto, com mais de três linhas, devem ser destacadas com recuo de 4 cm da margem esquerda, espaço entre linhas simples e sem aspas, em fonte Times New Roman, tamanho 10. As citações diretas, no texto, de até três linhas, devem ser contidas entre “aspas” duplas e incorporadas ao texto. Nas citações diretas, especificar no texto o ano de publicação e a(s) página(s) da fonte consultada. Estes dados devem ser colocados entre parênteses e separados por vírgula. Nas citações indiretas, a indicação da(s) página(s) consultada(s) é opcional, mas o ano de publicação da obra é obrigatório e deve estar entre parênteses.

As notas de rodapé inseridas no texto devem ser sintéticas e reduzidas ao máximo. Podem vir ao final da página, numeradas em sequência, em fonte Times New Roman, tamanho 10, alinhamento justificado e espaçamento entre linhas simples.

As ilustrações (quadros, fotografias, gráficos, esquemas, tabelas, desenhos e outros) devem ser inseridas o mais próximo possível do trecho a que se refere. Inserir legenda em fonte Times New Roman, tamanho 10, espaçamento entre linhas simples, orientando-se pelos seguintes exemplos: (a) Figura 1 – Título/legenda da figura 1; (b) Quadro 3 – Título/legenda do quadro 3) e (c) Tabela 2 – Título da tabela 2). Abaixo da legenda de cada uma das ilustrações deve ser incluída a fonte de origem ou consulta.

Referências:

Devem seguir as normas da ABNT e ate-se apenas as obras citadas no trabalho. Devem ser apresentadas, por ordem alfabética de sobrenome do(s) autor(es), alinhadas a

Normas para Submissão de Propostas

esquerda, fonte Times New Roman, tamanho 11, espaçamento simples e separadas entre si por espaço duplo. Utilizar o recurso negrito para destacar o elemento título de cada publicação referenciada.

Seguem, abaixo, exemplos-base:

Livro

SOBRENOME, Nome abreviado; SOBRENOME, nome abreviado. **Título do livro:** subtítulo. Edição. Cidade de publicação: Editora, ano. Descrição física. (série ou Coleção). Notas.

Capítulo de Livro

SOBRENOME, Nome abreviado. Título do Artigo. In: SOBRENOME DO ORGANIZADOR, Nome abreviado (Org.). **Título do livro:** subtítulo. Edição. Cidade de publicação: Editora, ano. p. XX–XX (página: inicial e final separadas por hífen).

Artigos em periódicos

SOBRENOME, Nome abreviado. Título do artigo. **Título do periódico (abreviado ou não),** Cidade de publicação, v. seguido do número do volume, n. seguido do número do fascículo, p. seguido dos números da página inicial e final (separados entre si por hífen), mês abreviado (se houver). Ano.

Trabalhos publicados em eventos

SOBRENOME, Nome abreviado. Título do trabalho. In: NOME DO EVENTO, x. (número do evento em algarismo arábico), ano, Cidade onde se realizou o evento. **Título da publicação do evento...**Cidade de publicação: editora, ano de publicação. p. XX–XX . Descrição física. Notas.

Dissertações e teses

SOBRENOME, Nome abreviado. **Título:** subtítulo. Ano de depósito. Número de volumes ou folhas (X v. ou X f.). Dissertação (Mestrado em ...) (ou) Tese (Doutorado em ...) – Faculdade de... (ou) Instituto de..., Universidade, Cidade da defesa, ano da defesa.

Homepages

SOBRENOME, Nome abreviado. **Título:** subtítulo. Dados complementares (Responsável pela produção, coordenação, desenvolvimento, apresentação, etc., quando houver). Disponível em: Acesso em: dia mês abreviado. Ano.

Normas para Submissão de Propostas

Para a Seção “Lendo e Comentando”

O texto das resenhas deve seguir as indicações apresentadas sob o item **corpo do texto** das normas de elaboração e submissão para artigos. Tal texto deve vir em seguida a um cabeçalho inicial com espaçamento 1,5 entre linhas, pautado no seguinte modelo:

Para o caso de resenhas de livros:

SOBRENOME DO AUTOR (em maiúsculas), Inicial(is) do(s) nome(s) do autor da obra resenhada. **Título da obra resenhada** (em negrito, à exceção do subtítulo, se houver). Edição, Cidade da editora: editora, ano.

Por (Autor da Resenha)

Para o caso de resenhas de relatórios de pesquisa (dissertações ou teses):

SOBRENOME DO AUTOR (em maiúsculas), Inicial(is) do(s) nome(s) do autor da obra resenhada. **Título da Dissertação/Tese** (em negrito, à exceção do subtítulo, se houver). Ano de depósito. Número de volumes ou folhas (Xv. ou Xf.). Dissertação/Tese (Mestrado/Doutorado em ...) – Faculdade de... (ou) Instituto de..., Universidade/SIGLA, Cidade da defesa, ano da defesa. (Dissertação/Tese orientada por ... (nome do(a) orientador(a)).

3. Informações aos autores

Os trabalhos submetidos à publicação passarão pela análise de componentes da Comissão de revisores da revista. Essa Comissão é composta pelos membros do Conselho Editorial e pelos Pareceristas *ad hoc*, que atuam como assessores do editor. Os textos enviados ao editor são por ele encaminhados a dois revisores para apreciação. Em caso de divergência entre os pareceres, o texto é encaminhado a um terceiro avaliador. A distribuição dos textos para avaliação pelos revisores é prerrogativa do editor, considerando o tema e a abordagem do trabalho submetido à apreciação, a competência técnica específica dos membros consultores e a ausência de conflito de interesses.

A avaliação por pares, em duplo cego, pode resultar em três situações: i) Aceito sem ressalvas (publicação conforme apresentado), ii) Aceito com modificações, iii) Recusado (reprovação para publicação). O(s) autor(es) recebe(m) comunicação relativa aos pareceres emitidos. A comissão editorial reserva-se o direito de recusar o texto sobre o qual foram solicitadas ressalvas, caso essas não atendam às solicitações feitas pelos revisores. Todos os autores são comunicados sobre a decisão final referente ao texto submetido.

A EMR reitera que o conteúdo dos textos publicados é de inteira responsabilidade de seus autores não refletindo necessariamente a opinião do Conselho Editorial.

Colaboradores deste Número

Alessandro Jacques Ribeiro
Ana Teresa de Oliveira
Andréia Maria Pereira de Oliveira
Anemari Roesler Luersen V. Lopes
Angela Marta das Dores Savioli
Carmen L. B. Passos
Dario Fiorentini
Diana Victoria Jaramillo Quiceno
Dora Megid
Edmilson Minoru Torisu
Ettiene Cordeiro Guerios
Fabiana Fiorezi

Jonei Cerqueira Barbosa
Jutta Cornelia Reuwsaat Justo
Leticia Rangel
Maria do Carmo de Souza
Maria Manuela Martins Soares David
Maria Teresa Menezes Freitas
Marilena Bittar
Regina Célia Grandó
Renata Prenstteter Gama
Samira Zaidan
Tania Marli Garcia
Vanessa Sena Tomaz



**Junte-se a nós!
Filie-se já!**



Veja mais em www.sbemrasil.org.br

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Regionais da Sociedade Brasileira de Educação Matemática

Diretoria Regional do Acre

Diretor Regional: Regina Célia da Costa Amaral
reginaccamaral@hotmail.com

Diretoria Regional do Alagoas

Diretor Regional: Lucia Cristina S. Monteiro
contato@sbem-al.org.br
www.sbem-al.org.br

Diretoria Regional do Amazonas

Diretor Regional: Maria Auxiliadora. B. Moreira
E-mail: auxiliadora@esbam.edu.br

Diretoria Regional da Bahia

Diretor Regional: Ana Virginia de Almeida Luna
andrluna@uol.com.br
http://www.sbemba.com.br

Diretoria Regional do Ceará

Diretor Regional: Cleiton Batista Vasconcelos
Ceara.sbem@gmail.com
http://sbemce.blogspot.com.br

Diretoria Regional do Distrito Federal

Diretor Regional: Mauro Luiz Rabelo
sbemdf@gmail.com
http://www.sbemdf.com/

Diretoria Regional do Espírito Santo

Diretor Regional: Rony Cláudio de Oliveira Freitas
E-mail: es.sbem@gmail.com / freitasrco@gmail.com
www.sbemcapixaba.wordpress.com

Diretoria Regional de Goiás

Diretor Regional: Wellington Lima Cedro
sbemgo@gmail.com
http://www.sbem-go.com.br

Diretoria Regional de Minas Gerais

Diretor Regional: Marco Aurélio Kisteman Junior
mathk@ig.com.br

Diretoria Regional do Mato Grosso

Diretor Regional: Josimar de Souza
E-mail: contato@irio.pro.br

Diretoria Regional do Mato Grosso do Sul

Diretor Regional: João Ricardo Viola dos Santos
Jr.violasantos@gmail.com
http://www.sbem-ms.com.br

Diretoria Regional do Pará

Diretor Regional: Maria Lúcia Pessoa Chaves Rocha
mlcrocha@ibest.com.br
http://www.sbempa.mat.br

Diretoria Regional da Paraíba

Diretor Regional: Abigail Fregni Lins
sbempb@sbempb.com.br
http://www.sbempb.com.br

Diretoria Regional do Paraná

Diretor Regional: Rodolfo Eduardo Vertuan
rodolfovertuan@yahoo.com.br
http://sites.unicentro.br/sbempr

Diretoria Regional de Pernambuco

Diretor Regional: José Carlos Alves de Souza
jcadésouza@ig.com.br
http://www.sbempe.com.br

Diretoria Regional do Rio de Janeiro

Diretor Regional: Flávia dos Santos Soares
sbem@sbemrj.com.br
http://www.sbemrj.com.br

Diretoria Regional do Rio Grande do Norte

Diretor Regional: Mércia de Oliveira Pontes
sbemregionalrn@gmail.com.br
http://www.sbemrn.com.br

Diretoria Regional do Rio Grande do Sul

Diretor Regional: Maurício Rosa
sbemrs@gmail.com
http://www.sbemrs.org

Diretoria Regional de Rondônia

Diretor Regional: Marlos G. Albuquerque
professormarlos@hotmail.com
http://www.unir.br/~unirjiparana

Diretoria Regional de Santa Catarina

Diretor Regional: Vilmar José Zermiani
sbemsc@gmail.com

Diretoria Regional de São Paulo

Diretor Regional: Douglas Tinti
E-mail: sbem@sbempaulista.org.br

Diretoria Regional de Sergipe

Diretor Regional: Ivanete Batista dos Santos
sbemse@ufs.br

Diretoria Regional do Tocantins

Diretor Regional: Willian Vieira de Oliveira
w.vieira.oliveira@bol.com.br



Veja mais em www.sbembrasil.org.br