

ISSN 1519-3993

**Revista
de**

FEQ

**Educação
PUC-Campinas**

n. 18 - Junho 2005

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Revista de Educação PUC-Campinas

Revista semestral da PUC-Campinas

Coordenação Editorial

João Baptista de Almeida Júnior

Comissão Editorial

Clayde Regina Mendes

Dulce Maria Pompêo de Camargo

Elizabeth Adorno de Araujo

Jairo de Araujo Lopes

João Baptista de Almeida Júnior

Katia Regina Moreno Caiado

Mara Regina Lemes De Sordi

Maria Eugênia de Lima e Montes Castanho

Newton Cesar Balzan

Vera Lúcia de Almeida Machado

Conselho Consultivo

Antonio Nóvoa (Fac. de Psic. e de Ciênc. da Educ. - Univ. de Lisboa)

José Camilo dos Santos (FE/UNICAMP)

José Luis Sanfelice (FE/UNICAMP)

Luciola Licínio de C.P. Santos (FE/UFMG)

Maria de Lourdes de Albuquerque Favero (FE/UFRJ)

Olinda Maria Noronha (UNISAL)

Capa

Cláudia Lúcia Trevisan (Mestre em Educação – PUC-Campinas)

Organização e Co-Editoria

Elizabeth Adorno de Artaujo e Jairo de Araujo Lopes

Secretário

Luis Antonio Vergara Rojas

Editoração: Beccari Propaganda e Marketing

Rua Pedro Alvares Cabral, 183 – Campinas – S.P. – Fone Fax (19) 3255-6311

E-mail: editora@beccari.com.br

Impresso por: Gráfica e Editora Flamboyant Ltda

Rua Dr. João Quirino Nascimento, 493 – Campinas – S.P.– Fone Fax: (19) 3252-6835

E-mail: flamboyant@dglnet.com.br

Revista de Educação PUC-Campinas

Revista de Educação PUC-Campinas. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Educação. - Campinas, SP, n.1 (1996)-

n.18 jun. 2005

Semestral

Resumo em Português e Inglês

ISSN 1519-3993

1. Educação – Periódicos. I. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Educação.

CDD 370

Ficha elaborada pelo Sistema de Bibliotecas e Informação da PUC-Campinas

Permuta:

Sistema de Bibliotecas e Informação

Serviço de Publicação, Divulgação e Intercâmbio - SPDI

Rua Marechal Deodoro, 1099 - Centro

Campinas - SP - CEP: 13020-904

Fone/Fax: (19) 3735-5806

E-mail: sbi-spdi@puc-campinas.edu.br

Endereço para correspondência:

Pós-Graduação em Educação

Rua Marechal Deodoro, 1099 – Centro

Campinas – SP – CEP: 13020-904

Fone: (19) 3735-5840 – Fax: (19) 3735-5853

E-mail: pos.educ@puc-campinas.edu.br

Editorial 5

ARTIGOS / ARTICLES

Os Fundamentos do Ensino da Matemática e o Curso de Pedagogia 7
Mathematics Teaching Fundamentals and the Pedagogy Course
Mercedes B. Q. de Carvalho Pereira dos Santos

Conhecimento Matemático de Professores Polivalentes 17
Mathematical Knowledge of Multidisciplinary Teachers
Anna Regina Lanner de Moura

Currículos de Matemática: Para Onde se Orientam? 25
Curriculum Of Mathematics: Where do they go to?
Célia Maria Carolino Pires

A Atual Legislação Educacional Brasileira Para Formação de Professores: Origens,
Influências e Implicações nos Cursos de Licenciatura em Matemática 35
*The Brazilian Updated Official Legislation To Teachers Education: The Origins,
Influences And Interferences In The Courses of Mathematics Teaching*
Marcio Antonio da Silva

O Tripé: Prática de Ensino, Trabalho de Conclusão e Estágio Supervisionado nos
Cursos de Licenciatura Plena em Matemática 47
*The Tripod: Practice of Teaching, Graduation Essay And Supervised Probation In The
Courses of Major In Mathematics*
José Luis Bardívia, Edda Curi, Edna Cristina do Prado

Os Dilemas Vividos Por Professores *Eventuais* de Matemática 53
Dilemmas Faced by Eventual Mathematics Teachers
Cármem Lúcia Brancaglioni Passos, Fernanda Migliorança, Jean Piton Gonçalves, Edgar
dos Santos Gomes, Vanessa de Paula Brasil, Tatiane Déchen

A Formação de Formadores: Que Formação é Essa? 61
The Education Of Educators: What Education Is That?
Vinício de Macedo Santos

Traços de uma Paisagem: os Anos 60 e 70 e a Formação de Professores de Matemática na Região de Bauru (SP)	65
<i>Aspects of a Scenery: the Sixties and Seventies and Mathematics Teachers Education In Bauru (SP) and Surroundings</i>	
Ivete Maria Baraldi, Antonio Vicente Marafioti Garnica	
Formação Inicial e Continuada do Professor de Matemática	75
<i>Initial and Continued Education of Mathematics Teacher</i>	
Sergio Lorenzato	
Cursos de Licenciatura e Desafios da Formação de Professores de Matemática	85
<i>Initial Teacher Education Courses And Challenges For The Education of Mathematics Teachers</i>	
Tânia Maria Mendonça Campos	
Espaços de Aprendizagem e Formação Compartilhada	91
<i>Spaces of Learning and Shared Education</i>	
Manoel Oriosvaldo de Moura	
A Importância do Trabalho Coletivo na Formação Inicial e Contínua de Professores de Matemática	99
<i>The Importance of Collective Work in Initial and Continued Education of Mathematics Teachers</i>	
Maria Célia Leme da Silva	
A Formação Matemática e Didático-Pedagógica nas Disciplinas da Licenciatura em Matemática	107
<i>The Mathematical and Didactic-Pedagogic Education in Disciplines of Mathematics Teaching Courses</i>	
Dario Fiorentini	
A Formação Pedagógica em Disciplinas de Conteúdo Matemático nas Licenciaturas em Matemática	117
<i>The Pedagogic Education In Mathematics Subjects At Mathematics Teaching Courses</i>	
Rômulo Campos Lins	

RELATO DE PESQUISA / RESEARCH STORY

Modelagem Matemática e Educação Ambiental: uma Experiência com Alunos do Ensino Médio	125
<i>Mathematical Modelling And Environmental Education: An Experiment With Junior High School Students</i>	
Denise Helena Lombardo Ferreira, Maria Lúcia Lorenzetti Wodewotzki	

RESENHA / REVIEW	135
-------------------------------	-----

RESUMOS DE DISSERTAÇÕES / ABSTRACTS OF DISSERTATIONS	137
---	-----

NORMAS PARA OS COLABORADORES / REGULATIONS FOR ENTERING PAPERS	143
---	-----

EDITORIAL

Este número da revista é especialmente dedicado à Educação Matemática. Reflete, em particular, sobre a problemática e os dilemas da formação de professores de Matemática no sentido da promoção de uma aprendizagem significativa, crítica e inclusiva nesse campo de conhecimento, em nível da educação básica.

Durante o VII EPEM - Encontro Paulista de Educação Matemática, realizado na USP em 2004, muitos temas pertinentes foram tratados em mesas redondas, grupos temáticos de discussões, sessões de comunicações orais, pôsteres e conferências. Nesta ocasião, membros da atual secretaria executiva da SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática –, regional São Paulo, reconhecendo a relevância de muitos dos trabalhos apresentados, manifestaram interesse em publicar revistas temáticas, com a intenção de divulgar e promover a discussão de assuntos de interesse da área. Docentes do Programa de Mestrado em Educação da PUC-Campinas, presentes no referido evento, vislumbraram a possibilidade da edição deste número da revista por vir ao encontro de uma das linhas de pesquisa do programa: Universidade, Docência e Formação de Professores. Foram estabelecidos contatos, primeiramente com membros da atual diretoria da SBEM-SP, e depois com os autores dos artigos para a concretização desta idéia. Deve-se ressaltar que os trabalhos foram duas vezes aprovados: primeiramente pelo comitê científico do VII EPEM para serem apresentados no evento, em seguida, pelo Conselho Editorial da Revista com vistas à publicação.

A escolha dos artigos recaiu sobre três eixos: formação matemática de professores para as séries iniciais do Ensino Fundamental; políticas e currículos de Licenciaturas em Matemáticas; formação inicial e continuada de professores de Matemática.

Os artigos de Mercedes B. Q. de Carvalho Pereira dos Santos e de Anna Regina Lanner de Moura compõem o primeiro eixo e refletem sobre o Ensino de Matemática no curso de Pedagogia; em particular analisam a relação de alunos da Pedagogia com a Matemática, destacando a influência de suas trajetórias escolares na determinação de ações docentes.

O segundo eixo inicia com o artigo de Célia Maria Carolino Pires que analisa questões de natureza política, educacional, epistemológica e didática. Tais questões motivam as discussões sobre currículos de Matemática e apresentam parâmetros que podem ser usados nas reflexões e debates sobre currículos. O artigo de Márcio Antonio da Silva traz uma discussão a respeito da reformulação dos cursos de Licenciatura em Matemática face à nova demanda imposta pelas Resoluções CNE/CP 01/2002 e 02/2002. Em seguida, José Luiz Bardívia, Edda Curi e Edna Cristina do Prado refletem sobre a indissociabilidade dos trabalhos de conclusão de curso, práticas de ensino e estágio no curso de formação de professores. Em outro artigo, Carmen Lúcia Brancaglioni Passos e um grupo de pesquisadores tratam de um tema pouco discutido em termos de política de formação de professores, que muitas vezes é alvo de frustrações por parte de quem começa a se dedicar à docência – a condição dos professores eventuais – e questionam a quem interessa a permanência desta prática institucionalizada. Por sua vez, o artigo de Vinício de Macedo Santos discute essencialmente as características do conhecimento necessário ao professor que forma professores de Matemática, os desafios atuais que a ele se apresentam e os espaços formais e informais em que seu conhecimento profissional é gerado. Encerrando esse eixo, o artigo de Ivete Maria Baraldi e Antonio Vicente Marafioti Garnica, por meio da história oral, utilizando-se do depoimento de oito professores de Matemática atuantes nas décadas de 1960 e 1970, apresenta uma contribuição para a

História da Educação Matemática ao inserir elementos que permitem reescrevê-la do ponto de vista da formação de professores.

A formação inicial e continuada do professor compõe o último eixo de composição desta edição. Pela amplitude da questão optou-se por artigos que trouxessem luzes sobre os diversos aspectos pertinentes ao tema. Os artigos de Sergio Lorenzato e de Tânia Maria Mendonça Campos tratam dos desafios dos cursos de licenciatura em Matemática e da formação continuada; o primeiro destaca a nítida diferenciação entre formar o matemático e o educador matemático; o segundo apresenta literatura e pesquisas direcionadas à superação dos problemas da área. Em seguida, Manoel Oriosvaldo de Moura trata da importância da tarefa compartilhada na formação do professor, como resultado de um projeto de estágio intitulado “Clube de Matemática” e de uma pesquisa colaborativa desenvolvida no CEFAM – Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento para o Magistério, de São Paulo. No mesmo sentido, o artigo de Maria Célia Leme da Silva busca identificar as contribuições decorrentes de dois projetos desenvolvidos, um com professores de Matemática em exercício, outro com alunos do curso de Licenciatura em Matemática. As questões direcionadas à formação pedagógica e formação específica de Matemática nos cursos de Licenciatura em Matemática são discutidas nos artigos de Dario Fiorentini e de Rômulo Campos Lins.

Não menos importante, foi incorporado à revista o artigo de Denise Helena Lombardo Ferreira e Maria Lúcia Lorenzetti Wodewotzki, que relata um exemplo de pesquisa realizada com alunos do ensino médio, abordando questões ambientais na perspectiva do ensino-aprendizagem da Modelagem Matemática.

Finalizam esta publicação os resumos de dissertações concluídas no Programa de Mestrado em Educação da PUC-Campinas que tiveram temáticas relacionadas à Educação Matemática e à formação de professores de Matemática.

Muitos desafios se apresentam quando se discute a melhoria do ensino de Matemática no Brasil e, em particular, da formação dos professores, tendo por foco uma educação inclusiva, emancipadora e transformadora. Sentimos que o objetivo de nossa revista foi atingido por acreditarmos que os textos apresentados estão direcionados a esta temática, contribuindo para a consolidação da área de Educação Matemática. Esperamos que esta publicação seja um importante instrumento de trabalho para investigadores. Realizar este trabalho constitui um momento gratificante e de reflexão na nossa caminhada como educadores matemáticos.

Elizabeth Adorno de Araujo
Jairo de Araujo Lopes

OS FUNDAMENTOS DO ENSINO DA MATEMÁTICA E O CURSO DE PEDAGOGIA

MATHEMATICS TEACHING FUNDAMENTALS AND THE PEDAGOGY COURSE

Mercedes B. Q. de Carvalho Pereira dos SANTOS¹

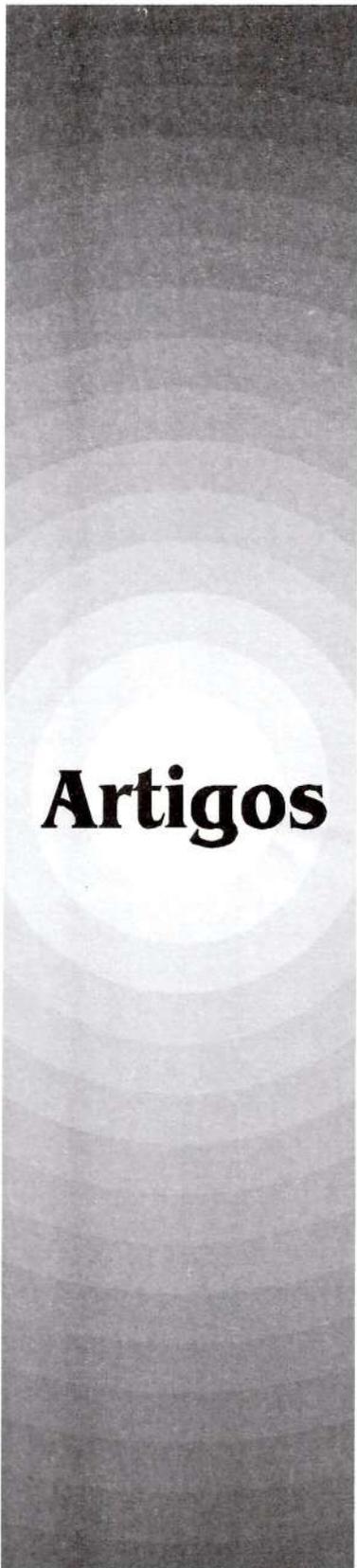
RESUMO

Este trabalho tem por objetivo refletir sobre o processo de aprendizagem de alunas² nas disciplinas de Matemática, na educação básica, e sobre os fundamentos do ensino da Matemática, no curso de Pedagogia. As alunas que participaram da pesquisa estão cursando o quinto ou o sexto semestre do curso de Pedagogia em uma instituição da cidade de São Paulo onde eu sou docente. Em sua maioria, são professoras da educação infantil ou ensino fundamental, séries iniciais, no sistema público de ensino, e cursaram a educação básica também na rede pública. As respostas revelaram que elas carregam muitas dúvidas e insegurança em relação ao ensino da Matemática, pois muitas disseram não ter conseguido aprender, quando cursaram a educação básica, alguns conceitos matemáticos que são fundamentais para o desenvolvimento do seu trabalho docente. Também revelaram que sentiam indiferença ou horror em relação ao professor e à Matemática no seu tempo de estudante. Mas, demonstraram preocupação de não transferir para os seus alunos esse sentimento negativo em relação à matéria. As alunas do sexto semestre revelaram ainda que a disciplina Fundamentos do Ensino da Matemática foi preponderante para mudarem a visão que tinham em relação à matéria, contribuindo assim para a mudança de postura com os seus alunos.

Palavras-chave: Curso de Pedagogia; Fundamentos do Ensino de Matemática; Educação Básica.

⁽¹⁾ Doutoranda em Educação Matemática pela PUC-SP, Mestra em Educação: Currículo pela PUC-SP. Docente do curso de Pedagogia.

⁽²⁾ As classes onde essa pesquisa foi realizada eram compostas apenas por mulheres.



Artigos

ABSTRACT

This work has the objective to ponder on the learning process of female students in the mathematics disciplines, in basic education, and the Fundamentals of Mathematics Teaching in the Education course. The female students who took part in this research are presently attending the fifth or the sixth term of the Education course in a school in Sao Paulo city, where I teach. The majority of them are elementary or basic education teachers of initial grades, in public schools, and were themselves students in these same public schools. Their answers showed that they have several doubts and lack self-confidence about mathematics teaching, and several of them said that they did not learn, when they were in elementary education school, the mathematics concepts that are fundamental to the development of their work as teachers. They also said that they were uninterested about or hated their teacher and the Mathematics course when they were students. And they showed they were concerned about not letting their students have negative feelings towards Mathematics. The sixth grade students also said that the Mathematics Teaching Fundamentals course was very important to them because it changed their perception in relation to this subject, helping them to have a new attitude with their students.

Key words: *Education Course; Mathematics Teaching Fundamentals; Elementary and Basic Education.*

Apresentação

O presente trabalho originou-se da reflexão sobre o processo de aprendizagem das alunas do curso de Pedagogia na disciplina Fundamentos do Ensino da Matemática, de um centro universitário na cidade de São Paulo.

Como tenho por prática pedagógica fazer registros das minhas aulas, em um deles relatei um comentário feito pelas alunas sobre essa disciplina do curso de Pedagogia, como sendo *a última esperança para elas aprenderem a Matemática*.

A maioria dessas alunas são professoras do ensino fundamental das séries iniciais ou da educação infantil, e durante as aulas, observando os comentários que elas fazem sobre as dificuldades que enfrentam com seus alunos para ensinar-lhes os conceitos e os procedimentos matemáticos, pensei que os problemas de aprendizagem desses alunos na realidade poderiam ter origem na dificuldade das minhas alunas em relação à Matemática.

Sendo assim, comecei a me questionar sobre como se deu o processo de aprendizagem delas durante os onze anos em que estudaram a Matemática na educação básica, quais repre-

sentações, significados e modelos que construíram sobre a Matemática e por que viam nessa disciplina do curso de Pedagogia a “última esperança para aprender Matemática”.

Para tanto, realizei uma pesquisa junto às turmas do quinto semestre, onde leciono a disciplina de Fundamentos do Ensino da Matemática, e do sexto semestre, o último do curso de Pedagogia. Por meio de um questionário, busquei investigar como essas alunas se relacionaram com a disciplina e com o professor de Matemática quando cursaram a educação básica, como trabalham com a Matemática no exercício de suas funções no Magistério e as suas expectativas em relação a essa disciplina no curso de Pedagogia. No sexto semestre, também procurei investigar se houve mudança de postura por parte das alunas em relação à Matemática depois de terem cursado Fundamentos do Ensino da Matemática.

Uma reflexão sobre a formação de professores

Há uma vasta literatura sobre formação de professores³ abordando diferentes aspectos:

⁽³⁾ Apesar de o magistério ser, em sua maioria, composto por mulheres, optei pelo uso de “professores”, para evitar a repetição de “professor”, “professora” no texto.

saberes profissionais, identidade profissional, formação inicial ou continuada, entre outras questões. Mas, independente do curso em que irá atuar, seja educação básica, educação de jovens e adultos ou ensino superior, não podemos dissociar a pessoa do profissional, pois “*o professor é a pessoa. É parte importante da pessoa é o professor*” (NIAS, 1991, *apud* NÓVOA, 1995, p.25). Sendo assim, é muito difícil pensarmos na formação do professor desconsiderando as dimensões profissional e pessoal.

Para Nóvoa (1997), a formação do professor não se dá pelo acúmulo de cursos, conhecimento, técnicas, mas sim quando se possibilita a ele pensar o seu trabalho, e para isso é importante que a escola esteja organizada como um espaço onde o professor também aprenda. Mas antes de chegar à escola o professor foi formado em uma escola, e nela deve ser propiciado a ele pensar sobre o trabalho docente, isso porque “*boa parte do que os professores sabem sobre ensino, sobre papéis do professor e sobre como ensinar provém de sua própria história de vida, e sobretudo de sua história de vida escolar (...)* e os alunos passam pelos cursos de formação de professores sem modificar suas crenças anteriores sobre o ensino” (TARDIF, 2000, p.13).

Portanto, é importante que, durante o curso de formação inicial, o futuro professor vivencie situações, os estágios, por exemplo, onde possa refletir sobre como se dá a aprendizagem não só dos alunos, mas também a dele próprio. Seria difícil dissociar a formação do professor em diferentes disciplinas, mas, no caso em questão, a formação do professor de Matemática, é preciso pensar em um currículo que propicie ao futuro professor constituir uma “*visão do que vem a ser a Matemática, visão do que constitui a atividade matemática, visão do que constitui um ambiente propício à atividade matemática*” (D’AMBRÓSIO, 1993, *apud* PEREZ, 1999, p.266).

Como a pesquisa foi realizada

Para o desenvolvimento deste trabalho foi realizada uma pesquisa entre as alunas do quinto

e sexto semestres do curso de Pedagogia dos dois campi do centro universitário na cidade de São Paulo onde sou docente.

O questionário foi respondido durante as aulas. Foi reservado um espaço de trinta minutos para essa tarefa. O questionário foi aplicado por mim nas duas turmas do quinto semestre e em uma das turmas do sexto semestre. Conteí com a colaboração de uma colega para aplicar o questionário na segunda turma do sexto semestre.

Das 135 alunas, 89 responderam a um questionário, mantendo-se anônimas, elaborado com dezessete questões, abertas e fechadas, organizado em quatro categorias: a educação básica, a aprendizagem matemática, o trabalho docente e a disciplina Fundamentos do Ensino da Matemática.

Para responder às questões fechadas, as alunas escolheram entre três alternativas de resposta, além das perguntas referentes às datas. Já para responderem às questões abertas, elas utilizaram um pequeno espaço onde escreveram de maneira sucinta sobre o seu processo de aprendizagem na educação básica e no ensino superior e sobre o seu trabalho docente.

Ao responder ao questionário, elas informaram: a idade, o sistema de ensino onde cursaram a educação básica, o ano de conclusão, o sentimento que nutriram pela Matemática e pelo professor, o tempo de exercício no magistério, o sistema de ensino onde lecionam, a disciplina que gostam de ensinar, as dificuldades que os seus alunos apresentam para aprender Matemática, a dificuldade que elas encontram para ensinar Matemática, se a Matemática que aprenderam na educação básica as auxilia no trabalho docente e quais são as expectativas em relação à disciplina Fundamentos do Ensino da Matemática. Além dessas questões, as alunas que cursam o sexto semestre também responderam sobre possíveis mudanças nas suas práticas pedagógicas depois de terem cursado a disciplina em questão.

Para a análise dos dados coletados, as questões fechadas foram tabuladas calculando-se o percentual das respostas. Já as questões

abertas foram classificadas em categorias que emergiram da análise das respostas das alunas, agrupadas de acordo com frases ou palavras que tinham em comum para que fossem analisadas à luz da literatura sobre formação de professores e formação de professores de Matemática.

Análise dos dados

Os dados comentados a seguir baseiam-se nas respostas das alunas ao questionário distribuídos na classe, que foi respondido por 89 alunas, sendo 61 do quinto semestre e 28 do sexto semestre.

Esse grupo que participou da pesquisa, na sua maioria, é formado por alunas com idade entre 20 e 30 anos.

1. A educação básica

A maioria das alunas cursou o ensino fundamental na escola pública: 84,26%. A continuidade dos seus estudos também se deu no

sistema público de ensino para a maioria delas, sendo que 56,18% cursaram o magistério e 30,33%, o ensino médio.

Mais de 60% das alunas concluíram tanto o ensino fundamental quanto o ensino médio ou o magistério nos anos 90.

É interessante ressaltar que essas alunas cursaram a educação básica em uma década em que foram implementadas várias políticas públicas em educação objetivando a melhoria da qualidade. Entre elas podemos destacar as ações que visaram melhorar a formação de professores, reduzir a evasão escolar, aproximar a família da escola. Houve um aumento considerável de matrículas no ensino fundamental e principalmente no ensino médio, e a evasão de alunos diminuiu. Com relação aos professores, foram proporcionados vários cursos tanto para a formação inicial quanto para a continuada, principalmente para o ensino fundamental. Mas todo esse investimento não representou, necessariamente, a melhoria da qualidade da educação. As respostas das alunas apontam nessa direção.

Tabela 1. Faixa etárias das alunas que cursam Pedagogia.

Idade	5º semestre	6º semestre	Total	%
18-25	20	x	20	22,47%
22-25	15	sete	22	24,72%
26-30	11	10	21	23,60%
31-40	Nove	sete	16	17,97%
41-50	Cinco	cinco	10	11,24%
Totais	60	29	89	100%

Tabela 2. Sistema de ensino onde estudaram.

	5º sem.	6º sem.	Total
Ensino fundamental. Pública	51	24	75
Ensino fundamental. Particular	10	quatro	14
Ensino médio. Público	19	8	27
Magistério. Público	35	15	50
Ensino médio. Particular	5	2	7
Magistério. Particular	2	3	5

Tabela 3. Década em que cursaram a educação básica.

Década	5º sem.		6º sem.		Fund.	Médio	%
	Fund.	Médio/ Magistério	Fund.	Médio/ Magistério			
70	5	4	6	1	11	5	17,98%
80	11	7	8	5	19	12	34,83%
90	45	34	14	22	59	56	66,29%
00	X	15	X	x	X	16	17,98%
Total	61	61	28	28	89	89	100%

2. A aprendizagem matemática

A maioria das alunas declarou que apresentou dificuldade para aprender vários conteúdos matemáticos quando cursou o ensino fundamental. Citaram: resolução de problemas, divisão, fração, raiz quadrada, equação, geometria, expressões numéricas, gráficos, números decimais, porcentagem, tabuada, sistema de numeração, mínimo múltiplo comum, funções, número imaginários, logaritmos, número negativos. É interessante notar que vários desses conteúdos fazem parte dos planejamentos do ensino fundamental das séries iniciais. E mais de 60% delas apresentaram dificuldade para se relacionar com o professor e a matéria, pois

disseram ser indiferentes ou ter horror ao professor e à disciplina.

Durante o ensino médio ou magistério, podemos constatar que o sentimento em relação ao professor e à disciplina não mudou, pois mais de 50% das alunas demonstraram indiferença ou horror ao professor e à Matemática.

Com uma palavra elas definiram o sentimento que a aprendizagem da Matemática suscitou: 67,42% das alunas relacionaram a Matemática a sentimentos negativos como: insegurança, aversão, terrível, complicada, ansiedade, tragédia, difícil, tradicionalismo, tristeza, medo, angústia, pavor, horror, trauma, dificuldade, sufoco. Já 32,58% delas referiram-se à

Tabela 4. Sentimento em relação ao professor e à matéria no ensino fundamental.

	Professor	%	Matemática	%
Gosta	35	40,28%	35	40,28%
É indiferente	34	38,20%	34	38,20%
Tem horror	20	21,52%	20	21,52%
Total	89	100%	89	100%

Tabela 5. Sentimento em relação ao professor e à matéria no ensino médio ou magistério.

	Professor	%	Matemática	%
Gosta	36	39,32%	35	39,32%
É indiferente	42	47,19%	28	31,46%
Tem horror	11	12,35%	26	29,21%
Total	89	100%	89	100%

Matemática com palavras que denotam sentimentos positivos: alegria, desafio, descoberta, busca, interesse, liberdade, emocionante, paixão, admiração, agradável, afinidade, necessária, compreensão.

As respostas das alunas apontaram para a relação direta entre professor e disciplina, isto é, a postura do professor diante dos alunos e a metodologia com a qual ele se identifica favorece o processo de aprendizagem dos alunos. Segundo D'Ambrósio (2002, p.83), hoje a educação matemática é conseqüência da *"maneira deficiente como se forma o professor"*. E essa deficiência pode estar localizada principalmente na *"falta de capacitação para conhecer o aluno e a obsolência dos conteúdos adquiridos na licenciatura"*.

Quanto à capacitação para conhecer o aluno, é importante lembrar que o exercício da docência tem como objeto de trabalho o ser humano, e por isso traz consigo *"as marcas do ser humano"* (TARDIF, 2000, p.16). O desenvolvimento do trabalho docente é permeado por questões éticas e emocionais, pois o professor pode negligenciar ou tornar-se indiferente ao seu trabalho com os seus alunos ou até mesmo

abusar de sua autoridade. Assim, estará contribuindo para o aluno construir uma imagem positiva ou negativa em relação à sua disciplina.

3. O trabalho docente

A segunda parte do questionário buscou coletar informações sobre o trabalho docente das alunas. Das 89 alunas que responderam ao questionário, 66 são professoras atuando na educação infantil ou no ensino fundamental, séries iniciais.

O tempo médio de exercício no magistério está entre cinco e dez anos.

Como na educação infantil e no ensino fundamental, séries iniciais, a professora é polivalente, trabalha com todas as áreas do conhecimento, as alunas foram questionadas sobre a disciplina que mais gostam de ensinar. Assim: 48,48% responderam gostar de ensinar português; 27,28% responderam gostar de ensinar disciplinas como história, geografia, ciências ou artes; 24,24% disseram gostar de ensinar Matemática.

Tabela 6. Sistema de ensino onde são docentes.

	Educação Infantil		Ensino Fundamental		Subtotal		Total	Não lecionam
	Pública	Particular	Pública	Particular	Pública	Particular		
5º sem.	21	13	8	5	29	18	45	21
6º sem..	2	12	6	3	8	15	21	7
Total	23	25	14	8	35	33	66	28

Tabela 7. Tempo no exercício do magistério.

Tempo	5º semestre	6º semestre	Total	Totais
Menos de dois anos	2	3	5	13,65%
Dois a cinco	25	6	31	46,96%
Seis a dez	12	4	16	24,24%
Mais de dez	5	9	14	21,21%
Total	44	22	66	100%

As quatro operações, a resolução de problemas, a relação entre número e quantidade, fração, tabuada, formas geométricas, medidas de tempo, seqüência numérica são os conteúdos matemáticos que os alunos das entrevistadas apresentam maior dificuldade para aprender e elas para ensinar. As respostas a essa questão revelaram que a dificuldade que têm para ensinar esses conteúdos na realidade desvela a dificuldade delas em relação aos mesmos, pois já os apontavam como uma das dificuldades que tiveram para aprender quando eram alunas do ensino fundamental.

Pelas respostas é possível constatar que a preferência das alunas por disciplinas da área de humanas é reflexo da dificuldade que enfrentaram na aprendizagem dos conteúdos matemáticos quando cursaram a educação básica.

Além disso, para a maioria das alunas, 60,60%, os conteúdos matemáticos que lhes foram ensinados durante a educação básica não estão contribuindo para o trabalho que realizam em sala de aula. As alunas justificam a resposta atribuindo ao currículo, à aprendizagem mecânica e à didática do professor a causa de não “usarem” em seu trabalho o que estudaram no ensino fundamental.

Essas alunas acreditam que não aprenderam Matemática e atribuem a responsabilidade pelas suas dificuldades à aprendizagem mecânica e à didática do professor, como apontam alguns depoimentos:

“A Matemática que eu aprendi foi ensinada de maneira descontextualizada e sem significado.”

“Porque era muito tradicional e a explicação não era clara.”

As alunas também atribuem a ausência de uma sólida formação no ensino básico ao fato de o ensino que receberam ter sido mecânico, privilegiando a memorização, sem aplicação prática, além de dizerem que não se lembram de nada.

“Não me lembro de quase nada.”

“Só decorei para tirar nota.”

“Foi tudo memorizado e nada foi aplicado.”

“Porque a forma que eu aprendi foi mecânica e sem sentido.”

Também disseram que os conteúdos ensinados durante a educação básica são muito diferentes do que ensinam, principalmente as que trabalham com a educação infantil.

“No ensino fundamental me ajudaria, mas trabalho na educação infantil.”

“Dou aula na educação infantil. Acredito que não há nada a ser ensinado.”

“Acho porque trabalho com a educação infantil então não utilizo nada.”

“Como trabalho com as crianças pequenas não utilizo nada.”

“Leciono na educação infantil e o currículo é diferente. A Matemática é trabalhada de forma lúdica e prazerosa”.

Essas respostas revelam que elas não conseguem relacionar os conteúdos matemáticos ao desenvolvimento do pensamento e que com certeza em uma educação infantil não se trabalha divisão de frações, análise combinatória, álgebra, equações, mas sim a construção desses conceitos. Quando a criança divide um lanche para distribuir entre seus colegas, ela já está trabalhando o conceito de fração; quando ela desenha combinações de roupinhas, brinquedos, está trabalhando com o raciocínio combinatório da multiplicação. O jogo, que é tão estimulado na educação infantil, é o desenvolvimento do raciocínio matemático.

Já 39,40% das entrevistadas responderam que o que aprenderam na educação básica as auxilia no trabalho com os alunos e justificaram referindo-se à postura do professor.

“Acredito que meus professores conseguiram não me traumatizar e confiaram sempre que podemos aprender.”

“Me marcou porque tudo foi passado com alegria”

“O que aprendi no fundamental me recordo e passo para os alunos com entusiasmo”.

4. A disciplina Fundamentos do Ensino da Matemática

A terceira parte do questionário buscou investigar as expectativas que as alunas alimentam em relação à disciplina Fundamentos do Ensino da Matemática e se contribuiu para a mudança da prática pedagógica em sala de aula.

Pela resposta das alunas, as expectativas que elas têm em relação à disciplina são muito altas, revelando a preocupação delas em não reproduzir com seus alunos a experiência negativa que tiveram em relação à Matemática durante a educação básica.

“Espero aprender muito para que eu possa dar aos meus alunos um ensino de qualidade bem diferente do que recebi”

“Espero que as aulas possam me auxiliar a trabalhar com a Matemática de maneira dinâmica e envolvente, propiciando aos alunos uma visão otimista a respeito da Matemática.”

“O meu aprendizado em Matemática foi muito ruim e tenho medo de ensinar Matemática e prejudicar os meus alunos.”

“Espero que supere as minhas dificuldades e com isso fique mais fácil ensinar aos meus alunos.”

“Que eu aprenda qual a verdadeira essência da Matemática e que eu passe a admirar e dar o verdadeiro valor. Além disso, aprender estratégias e métodos diferentes para que meus alunos aprendam sem ter o mesmo trauma e horror que possuo.”

Há alunas que não lecionam e responderam ter expectativas de vencer os medos e traumas que vivenciaram para compreender os conteúdos matemáticos.

“Espero apagar essa má impressão e até um pouco de medo que tenho da Matemática.”

“Espero poder decifrá-la com facilidade, sem ter terror.”

“Espero que o medo e o receio que tenho sobre a matéria fique de lado e que eu

aprenda a desvendar, que eu possa ver o lado estratégico de desvendar situações problemas.”

“As expectativas são aprender a ensinar a Matemática de uma maneira menos traumática do que foi eu aprender Matemática.”

“Observar como é possível tornar a Matemática menos aterrorizante e mais significativa.”

“Espero que esse trauma seja superado e que a minha visão quanto à Matemática se modifique. Ser descomplicada e tornar as minhas aulas envolventes e marcantes”.

Somente as alunas do sexto semestre responderam às perguntas sobre possíveis mudanças em relação às práticas pedagógicas, à matéria, e redefiniram com uma palavra como se sentem em relação à Matemática.

Das 28 alunas do sexto semestre que responderam ao questionário, sete não lecionam e 71,42% das entrevistadas disseram que depois das aulas de Fundamentos do Ensino da Matemática mudaram seu sentimento em relação à Matemática, 10,71% continuam não gostando da matéria e 17,87% não responderam a essa questão.

Quanto às mudanças na prática pedagógica, as alunas que exercem a função no magistério revelaram que a compreensão de alguns conceitos matemáticos trabalhados na disciplina contribuiu para que começassem a buscar estratégias diferenciadas para trabalhar com seus alunos.

“Entendi que Matemática não é nenhum bicho de sete cabeças e que a compreensão da base dez é fundamental”.

“Na minha prática e vivência do meu dia-a-dia pude perceber que a Matemática ensinada com didática e clareza é a coisa mais simples do mundo.”

“Mudou muita coisa em relação às minhas aulas, aprendi formas diferentes de ensinar, não só no tradicional, mas sim na realidade do aluno, mostrando que a vida está relacionada com a matemática do cotidiano.”

“Com as aulas pude ver de perto a capacidade dos alunos da educação infantil realizarem problemas que nos parecem difíceis e isso achei interessantíssimo, e gostei das diversas formas de ensinar que aprendemos com as aulas.”

“Comecei a ver a Matemática com outros olhos e a mudar minha prática”,

“Depois das aulas na faculdade passei a gostar dessa disciplina. Foram aulas com práticas e teorias e para mim foi fundamental.”

“Descobri que as aulas de Matemática podem ser prazerosas (apesar de exata), não preciso ser uma expert ou ter nascido matemática. Fez diferença ter essa disciplina (se bem que acredito que a diferença está em como me foi transmitida, ensinada)”.

E mais de 95% das alunas do sexto semestre sintetizaram seu “novo” sentimento em relação à Matemática com palavras que revelam superação dos medos e traumas da época da educação básica. Escreveram palavras como: interesse, agradável, raciocinar, descoberta, transformação, necessidade, linda, compreensivo, mudança, vontade, releitura, prazer, despertar, construção, segurança, paixão e amor.

Considerações finais

O plano da disciplina Fundamentos do Ensino da Matemática está organizado objetivando propiciar às alunas referenciais teórico-metodológicos sobre o ensino da Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental, de forma a possibilitar-lhes a pesquisa e a reflexão crítica sobre as diferentes práticas pedagógicas. Por essa amostragem, o objetivo da disciplina está sendo atingido. Mas essas alunas, durante os sete anos em que cursaram a educação básica tiveram aulas com o especialista em Matemática, e uma das hipóteses que podemos formular sobre as dificuldades que elas apresentaram, principalmente o terror e o medo que têm em relação

à Matemática, está relacionada ao ensino que tiveram. Sendo que o mais preocupante é a possibilidade de isso originar um círculo vicioso, pois elas poderão transferir para seus alunos, mesmo que inconscientemente, esses traumas e, quando eles chegarem na 5ª série, já estarão “contaminados” com uma visão negativa em relação à matéria.

E a formação do especialista, como acontece? Pois mesmo que ele trabalhe com as séries finais do ensino fundamental e com o ensino médio, poderá estar contribuindo com a formação de futuras professoras do ensino fundamental das séries iniciais e educação infantil e o que elas aprenderem com os professores de Matemática, certamente, deverá ter significado para a construção de suas práticas pedagógicas.

Segundo Fiorentini e Castro (2003, p. 137), *“a licenciatura preocupa-se muito mais em formar um profissional que tenha o domínio operacional e procedimental da Matemática do que um profissional que fale sobre a Matemática, que saiba explorar suas idéias de múltiplas formas, tendo em vista a formação humana”*. Neste sentido, é urgente rever os currículos dos cursos de formação de professores de Matemática a fim de superar essa dicotomia, pois hoje temos que considerar que não existem disciplinas fechadas em compartimentos. É inimaginável pensar em fazer ciência sem fazer matemática, e com certeza ter um professor preparado para lidar com o humano, já que a pesquisa também revelou que a relação direta entre gostar de Matemática e gostar do professor é um dos caminhos para diminuir essa distância e estreitar o diálogo entre os cursos de Matemática e Pedagogia, de forma a propiciar aos alunos, futuros professores, uma visão não só da sua área de conhecimento, mas também do todo, entender como um aluno da educação infantil pensa para resolver um problema proposto e como sua professora viabiliza o trabalho matemático de forma a possibilitar que a criança desenvolva o raciocínio. Desse modo, talvez nossos alunos deixem de sentir horror pela Matemática.

Referências Bibliográficas

BICUDO, Maria A. Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho. **Educação Matemática, pesquisa em ação**. São Paulo: Cortez, 2004.

CARVALHO, Mercedes Betta Quintano. **Os saberes profissionais dos professores de educação de jovens e adultos**. São Paulo: PUC-SP (Dissertação de mestrado), 2002.

CURY, Helena Noronha (org.). **Formação de professores de Matemática**. uma visão multifacetada. Porto Alegre: EDUPUC-RS, 2001.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática da teoria à prática**. 9.ed. Campinas: Papirus, 2002.

FIORENTINI, Dario; CASTRO, Francisca Carneiro de. *Tornando-se professor de Matemática: o caso de Allan em prática de ensino e estágio*

supervisionado. In: FIORENTINI, Dario (Org.). **Formação de professores de Matemática**. Explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado das Letras, 2003.

NÓVOA, Antônio. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, Antônio (Org.). **Os professores e sua formação**. Porto: Porto Editora, 1995.

PEREZ, Geraldo. Formação de professores de Matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional. In: BICUDO, Maria A. Viggiani (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções & perspectivas**. São Paulo: Unesp, 1999.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores universitários. In: **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo: Anped. Jan./fev./mar./abr. 2000, p. 5-24.

CONHECIMENTO MATEMÁTICO DE PROFESSORES POLIVALENTES

MATHEMATICAL KNOWLEDGE OF MULTIDISCIPLINARY TEACHERS

Anna Regina Lanner de MOURA¹

RESUMO

Este texto discute a possibilidade de (re)significação da relação com a Matemática por parte de alunos dos três cursos de Pedagogia da Unicamp, mediante a proposta da educação conceitual que enfoca o desenvolvimento dos nexos conceituais com referência à dimensão lógico-histórica do conceito, tratada por Kopnin (1978) em combinação com a dinâmica relacional de sala de aula que articula os momentos do emblema, dilema e problema da elaboração conceitual. Esta proposta tem por objetivo possibilitar ao professor e futuro professor um reencontro com os conceitos fundamentais da Matemática (Caraça, 2002), com vistas a reavaliar sua relação com esta área de conhecimento e a sua própria prática. Das reflexões sobre as aulas, feitas pelos alunos, em seus portfólios e memoriais, definiu-se dois tipos de relação com a Matemática, numa reuniu-se os alunos que dizem não estarem tranquilos quanto a sua relação com a disciplina, na outra, os alunos, em minoria, que têm na Matemática um desafio. Pode-se perceber, das falas, um movimento com a Matemática que se desloca, durante o desenvolvimento da disciplina, de uma relação de rejeição, descaso e fuga para uma perspectiva de desafio, significado pessoal e conquista. Este movimento não diz respeito à totalidade dos alunos da disciplina, mas pode-se afirmar, da leitura dos portfólios e memoriais, que se manifesta como uma tendência geral nos três cursos.

Palavras-chave: Formação do Professor Polivalente; Educação Conceitual Matemática; Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This text discusses the possibility of (re)signification of the relation between mathematical knowledge and part of pupils from three courses on Pedagogy in UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas –, by intervening a proposal that focuses: – the development of the conceptual nexuses with reference to the logical-historical dimension of the concept, as studied by Kopnin (1978); – the

⁽¹⁾ Professora Doutora da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, no Estado de São Paulo, Brasil. E-mail: lanner@unicamp.br

classroom relational dynamics that articulates the moments of the emblem, dilemma and problem of conceptual elaboration. The objective of this proposal is to make possible to the teacher and future teacher to once again make contact with the basic concepts of Mathematics (Caraça, 2002) in order to reevaluate his relation with this area of knowledge and with his own practical. This proposal is developed in the three courses – a traditional course of the institution and two Special Programs –in disciplines that discuss the fundamentals of mathematics teaching in initial grades of the Fundamental School with differentiated teaching load for each one of the courses. From the pupils reflections made in classes, in their portfolios and memorials, two types of relation with Mathematics were defined: in one type are congregated the pupils who say that their relation with Mathematics is not a calm one; in the other type of relation, a minority of pupils declared to accept Mathematics as a challenge. It's possible to detect in their speech, a movement that dislocates their relation with mathematical knowledge, during the development of classes, that goes from a relation of rejection, indifference and escape to a perspective of challenge, personal meaning and conquest. This movement does not refers to the totality of pupils in classes but it can be affirmed, by reading the portfolios and memorials, that it manifests as a tendency in the three courses.

Key words: *Multidisciplinary Teachers Preparation; Mathematical Conceptual Education; Elementary School.*

Introdução

Para problematizar este tema escolhi discutir alguns aspectos de minha experiência como professora nos cursos de Pedagogia da Unicamp, onde ministro as disciplinas de Fundamentos do Ensino de Matemática. O conhecimento matemático dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, dos assim chamados professores polivalentes - terminologia que, ao meu ver, deveria ser revista, pois estes professores não deveriam ser preparados para terem várias valências como se fossem elementos que se ligam conforme a afinidade química de suas valências - esse conhecimento não é e nem pode ser uma valência com identidade numérica. Ele se forma ao longo da vida escolar desses professores de forma que se se apresentar com deformações, essas serão estruturais, e não isoladas em uma valência, pois as deformações atingem a todos os outros conhecimentos que vão sendo construídos ao longo do mesmo período escolar.

Ao invés de ter uma formação polivalente, o professor das séries iniciais deveria ser formado um matemático educador, de forma a saber dar, à Matemática, a qualidade de educar. Assim o enfoque seria educar pela Matemática e não o de

dar à educação a qualidade de matemática como se costuma fazer com a educação matemática. Educar pela Matemática é constituir um enfoque didático pedagógico que permita o aluno atingir a maturidade do pensamento teórico pelo caminho das generalizações conceituais desta área.

A elaboração do pensamento teórico é, sem dúvida, um instrumento eficaz para o entendimento e intervenção na realidade em que se vive atualmente (DAVIDOV, 1985).

Para atingir essas metas os cursos de formação do professor deveriam dar mais atenção à formação nas áreas específicas. Sabemos que na história de formação desses professores em nosso país, até o momento atual, ainda é dominante a formação com terminalidade no magistério secundário, onde a Matemática é, via de regra, abordada do ponto de vista da didática dos conceitos aritméticos elementares, deixando a desejar um maior aprofundamento dos conceitos fundamentais da Matemática e de suas relações com outras áreas.

Diferentes experiências estão sendo desenvolvidas com o intuito de dar ao professor das séries iniciais a formação superior. Como vínhamos explicando anteriormente, na Unicamp, atualmente, estão em vigência, três modalidades de cursos de formação de professores das séries

iniciais do Ensino Fundamental². Um deles se refere ao curso regular que tradicionalmente é identificado como o Curso de Pedagogia da Unicamp e cuja entrada é pelo vestibular nacional desta instituição. Este curso, na sua vigência de quase 30 anos, tem formado majoritariamente alunos egressos do Ensino Médio. Sua estrutura curricular dá ênfase aos fundamentos teóricos da Educação. Tem duração de 4 anos e uma entrada anual de 90 alunos. O outro curso, denominado de Pefopex - Programa Especial de Formação de Professores em Exercício, é voltado para professores em exercício tanto da rede pública quanto particular e tem uma entrada anual de 45 alunos por um vestibular especial. Este mesmo curso tem duração de 8 semestres e vigência, em caráter experimental, para 4 entradas. Em sua estrutura curricular apresenta uma carga horária mais ou menos igual para disciplinas teóricas e práticas. O terceiro curso denominado de Proesf - Programa Especial para a Formação de Professores, em exercício na rede municipal da região metropolitana de Campinas, tem duração de 3 anos, vestibular especial e entrada anual de 400 alunos. Os três cursos formam o Licenciado em Pedagogia com possibilidade de atuação docente na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Na proposta curricular de cada um desses cursos consta uma disciplina obrigatória cujo conteúdo se refere aos fundamentos do ensino de Matemática e que tem carga didática e denominações diferentes: no curso regular, a disciplina é denominada de “Fundamentos do Ensino de Matemática” com duração de 60 horas; no curso Pefopex, “Fundamentos do Ensino de Matemática I e II”, ambas com duração de 90 horas, no curso Proesf, “Teoria Pedagógica Produção em Matemática”, também com duração de 90 horas.

Como vemos, há ainda, em dois dos cursos, um tempo muito exíguo, quinze encontros de

Fundamentos para que se possa tentar corrigir as deformações e lacunas residuais ou estruturais da formação matemática no ensino fundamental e remover o alto índice de rejeição a esta área.

Não obstante a diferença de clientela e da carga didática das três propostas de cursos, têm sido recorrentes tipos semelhantes de relação do aluno com a matemática. Para entendermos melhor este movimento do aluno, caracterizamos as relações encontradas, no material dos alunos, em duas modalidades: Numa modalidade, reunimos os alunos que não apresentam uma relação com a Matemática que os satisfaça, são alunos que dizem não gostar da Matemática, motivo pelo qual buscaram um curso onde, em seu modo de ver, estariam livres desta disciplina; alunos que dizem não terem o dom para Matemática; alunos que acreditam que todos podem aprendê-la, mas que se sentem fracassados em suas tentativas; alunos que, declaradamente, se recusam a aprendê-la; e alunos que dizem não terem aprendido Matemática por não terem tido bons professores. Na outra modalidade, incluímos os alunos que, sempre em minoria nos três cursos, têm na Matemática um desafio; que dizem ter tido bons resultados nesta disciplina e gostar de Matemática por ter tido bons professores; alunos que se esforçaram e se esforçam para aprendê-la por entenderem que é muito importante para a vida. As falas que seguem selecionadas dos portfólios³ e memoriais dos alunos que cursaram a disciplina de Fundamentos do Ensino de Matemática em 2004, representam suas impressões sobre a Matemática no início da disciplina.

Aluna A (Professora em exercício): “Durante os anos que sentei na carteira escolar como aluna do ensino fundamental não tenho boas recordações sobre a disciplina de Matemática. [...] achava a disciplina chata porque não conseguia entender” (Portfólio).

⁽²⁾ Mais informações sobre os cursos e projetos podem ser obtidas na página da Unicamp, no site da Faculdade de Educação: <http://www.unicamp.br>

⁽³⁾ Na disciplina, é sugerida a elaboração de um portfólio ou memorial onde são feitos registros das reflexões do aluno, ao longo da disciplina, sobre suas impressões com o desenvolvimento conceitual. Foi solicitado, também, para cada aluno elaborar um memorial de sua trajetória escolar relativa à matemática.

Aluna B (Professora em exercício): “Na segunda série, o que mais me marcou foram as provas de tabuada, eu tinha dores de barriga horríveis quando chegava a hora de ir para a escola, só de medo da maldita avaliação.[...] na terceira série, eu aprendi, entre outras coisas, a divisão: chorava para fazê-la, era muito difícil” (Memorial).

Aluna C (Futura Professora): “Falar sobre como a Matemática esteve presente em toda a minha vida escolar é bastante prazeroso, esta era uma matéria na qual tinha muito interesse e facilidade” (Memorial).

Aluna D (Professora em exercício): “Tendo em vista alguns traumas que tive na disciplina de Matemática enquanto aluna, posso afirmar que meu primeiro contato com a Matemática na posição de educadora foi bastante complicado. Na realidade, tinha dúvidas e fantasmas quanto a como ensinar as crianças sem causar traumas” (Portifólio).

Aluna E (Futura professora): “Todo este desenrolar sobre minha relação conflituosa com a Matemática se refletiu na escolha de duas áreas para prestar o vestibular: biológicas e humanas. A área de exatas foi esquecida [...] Pensei que no mundo da Pedagogia estaria livre da tal Matemática, mas, não adiantou, este fantasma continuou me perseguindo” (Memorial).

Aluna F (Professora em exercício): “E esta dificuldade e até mesmo a falta de conhecimento se deve ao fato de que aprendemos Matemática de uma maneira engessada, insensível, desprovida de significados e norteada por uma metodologia desanimadora e desprazerosa” (Portifólio).

Aluna G (Futura professora): “Hoje, procuro em minhas reflexões lembrar algo marcante em minha infância enquanto aluna que fez ou criou essa rejeição com a Matemática. Refletindo em relação a isso percebo que nenhum professor do meu primário ou ginásio mostrou para mim uma matemática significativa além das contas, regra de três, valor de $x...$ ” (Portifólio).

Estas falas são apenas uma pequena amostra do tipo de relação que futuros professores

e professores em exercício, nas séries iniciais do Ensino Fundamental, revelam quando registram em seus portfólios e memoriais suas impressões e relações que têm com a Matemática. A fala, a da aluna C, representa uma minoria dos alunos dos três cursos.

Caraça (2002) diz que a relação com o conhecimento matemático deve ser libertadora do medo gerado pelo desconhecimento e não exatamente o contrário, como podemos observar da fala dessas alunas. O fato agravante dessas revelações é que essas alunas vão iniciar a criança num conhecimento pelo qual elas têm desafeto ou indiferença.

O fato de a maioria dos alunos desses cursos pertencer a primeira modalidade nos levou a elaborar uma proposta para a formação do professor de Matemática com alguns princípios comuns aos três cursos com o objetivo de propor a construção de uma nova relação, afetivamente mais positiva com a matemática. O pressuposto básico que move o empenho que temos como formadora é de que esses alunos são ou serão professores de Matemática e que, portanto, precisam estabelecer um relacionamento com esta área de conhecimento que os satisfaça. Sem que isto ocorra, é provável que estarão desenvolvendo nas crianças os mesmos bloqueios que tiveram quando aprenderam Matemática. O outro pressuposto é de que esses alunos, em sua grande maioria, são ou serão professores de Matemática num momento estratégico da aprendizagem da criança. Seus alunos são ou serão as crianças de Educação Infantil e das séries iniciais, do Ensino Fundamental, momentos em que se formam as bases para que elas possam ter seu próprio movimento perante a aprendizagem dos conceitos. Não está se tratando, aqui, de pré-requisitos curriculares, mas das bases do pensamento e das linguagens que constituam um campo semântico-afetivo para a aprendizagem pessoal e coletiva dos conceitos matemáticos. Como diz Lima (1998), ser um bom usuário do conceito não significa, necessariamente, ter o conceito em nossa subjetividade de modo que ao

aprendê-lo possamos desenvolver condições de entendermos e nos entendermos no mundo.

Produzir-se a si próprio produzindo pensamento e linguagem matemática

Como desencadear um processo de produzir-se sujeito ao desenvolver entendimentos dos conceitos matemáticos em sala de aula? Este é o desafio constante que se nos coloca a formação mecânica que nos formou e, ainda, nos forma. Em nossa prática de formação, experimentamos pressupostos que são estudados em pesquisas e grupos que têm como foco a produção do humano pela matemática educativa, tendo por elementos didático-pedagógicos o lógico-histórico do conceito e suas extensões para as bases das linguagens, bem como a dinâmica relacional indivíduo-grupo-classe. A abordagem de formação que considera esses elementos é a que denominamos de educação conceitual matemática. Nosso interesse, nesta discussão, é levantar questões sobre como os alunos dos três cursos se manifestam perante esta abordagem e sobre quais as possibilidades de formação da mesma.

O foco de formação da abordagem educação conceitual consiste em dar ao estudo dos conceitos a qualidade de educar, tendo por base uma visão lógico-histórica do conhecimento que busca na história do conceito a dinâmica de sua criação ao entender que é nesta dinâmica que se encerra o próprio método de aprender o conceito. Diz Kopnin (1978) que a humanidade desenvolve sua história criando conceitos. É, portanto, plausível afirmar que se desenvolve criando, também, conceitos matemáticos e que, por sua vez, o aluno se desenvolve humano ao aprender esses conceitos.

Caraça (2002) discute duas teses de geração do conhecimento da ciência, em geral e da matemática, em particular. A que nos interessa é a que defende que, na origem desses conhecimentos, está a dúvida e a hesitação do homem que luta por libertar-se da ignorância. Os conceitos científicos estão, portanto, impregnados do movimento do ser humano no sentido de liber-

tar-se do desconhecimento de si mesmo, do desconhecimento de suas relações com a realidade natural e social de seu tempo. Sob este enfoque o conhecimento matemático é fruto do trabalho cotidiano de produção de significados para a vida e suas múltiplas relações.

Na dinâmica de criação do conceito matemático, estão presentes os modos de pensar a realidade, próprios do conceito elaborado como resposta a uma necessidade específica. Necessidade esta advinda da lida cotidiana no seio desta mesma realidade. São esses modos que procuramos identificar na dinâmica de criação do conceito para dar à atividade de ensino o seu conteúdo dinâmico. Vejamos o exemplo da dinâmica de criação do número.

Nos primórdios, o ser humano criou o número por necessidade de conhecer os movimentos quantitativos com os quais lidava ao armazenar alimentos e fazer trocas de bens de uso que produzia. O número surge como forma de pensamento e como instrumento de conhecimento deste aspecto da realidade. Como forma de pensamento, mobiliza o controle e previsão dos movimentos quantitativos e, como linguagem fixa, dinamiza a memória e a comunicação das ações numéricas. Uma vez criado o movimento numérico, o homem tende a aperfeiçoá-lo de forma a destituir-se de todo e qualquer desconhecimento dos movimentos quantitativos inesperados, ou seja, dos novos desafios quantitativos que venham a surgir.

O envolvimento humano com as criações numéricas tem base nas sensações e percepções, pois o ser humano começou a contar usando o próprio corpo, bem como objetos sensíveis tais como pedras, nós em corda, entalhe em madeira e outros, dado ser é parte integrante da realidade que conta. O uso do concreto sensível é auxiliar para a elaboração do concreto do pensamento, a idéia da correspondência é, conseqüentemente, a idéia de número. Idéia e ação sobre o objeto formam o par abstrato-concreto do fazer corresponder objeto a objeto. As formas perceptíveis e abstratas do pensamento se combinam para a formação do conceito de número.

O número já está criado, as condições objetivas que levaram a sua criação não estão mais presentes para quem o aprende, hoje. Mas o que é sempre atual é o conteúdo do método de criação do número, os nexos conceituais, sendo um deles o “fazer corresponder objeto a objeto” na contagem e que lhe é nexos por se constituir no concreto do pensamento como idéia de equivalência. O método de ascensão do abstrato para o concreto, a combinação da idéia e da ação sobre objetos e a representação desta combinação são os elementos do método que trazemos para a atividade de ensino e aprendizagem do conceito matemático.

O número, porém, é mais complexo do que a simples idéia de equivalência. Mas, esta o constitui como um nexos a outras idéias como: a de grandeza, de agrupamento, de base, de sistema, de numeral, de ordem, de cardinalidade, de infinito, de continuidade, de densidade e assim por diante. Portanto, cada um desses nexos é essencial para a formação do pensamento e linguagem numérica. Essas idéias-nexos que compõem o número não foram todas elaboradas num único momento de sua história, mas vieram se desenvolvendo à medida que a lida com as quantidades foi se complexificando. Hoje, não é possível pensar numericamente a realidade sem que se tenha elaborado todos os nexos numéricos.

O que queremos dizer com este exemplo é que ter a história como referência no ensino não é entender que se possa refazer o seu caminho, mas recorrer ao método de desenvolvimento do conceito como uma forma de aprendê-lo. Entendemos que o método não consistiu em dar ao número, desde seus primórdios, a forma e conteúdo que tem hoje, mas à medida que a lida com os movimentos quantitativos da vida foi se complexificando, também, as elaborações numéricas se tornaram mais complexas. Há, portanto, um processo de conquistas na elaboração das abstrações numéricas, latente no método de criação, que pode ser revelado quando, na atividade de ensino, são problematizados os nexos conceituais do número.

Caraça (2002) interpreta as fases gerais do processo de conquista das abstrações matemáticas denominando-as de *emblema*, *dilema* e *problema*. Nós as (re)interpretamos para o ensino e aprendizagem dos conceitos, dando-lhes as características de: a naturalização do conhecimento e auto-localização (momentos escolares do *emblema*); a dinâmica histórica e a (re)significação lógica do conceito (momentos escolares do *dilema* e do *problema*).

O cuidado pedagógico desses momentos, na atividade de ensino, tem nos mostrado que o aluno-professor tem a possibilidade de (re)significar os conceitos aprendidos, de forma mecânica, em sua vida escolar. À medida que os alunos vivenciam, em sala de aula, as atividades que lhes problematizam os nexos conceituais, suas falas⁴ registradas nos portfólios e memoriais vão mudando o tom da relação com a Matemática, o que podemos ver nos exemplos a seguir.

Aluna A (Professora em exercício): “A disciplina despertou em mim o desejo de aprender mais, de melhorar meu currículo como educadora de matemática. Percebo que minha prática mudou, [...] não fico só nos cálculos com medo de encarar os outros conteúdos do currículo de Matemática [...] tinha muito medo de ensinar errado, por isso aproveitei tudo que pude da disciplina e hoje me sinto segura para trabalhar com o ábaco, material dourado e com uma abordagem lúdica” (Memorial)

Aluna B (Professora em exercício): “Por incrível que pareça, só agora entendi que os números, até mesmo os números imaginários, são frutos de perguntas, necessidades, indagações, momentos históricos. Não existe nada solto, sem relação com a realidade, por mais que algumas vezes aparente ser exatamente o contrário. As aulas de ábaco e principalmente as aulas de jogos foram muito importantes para mim, pois me ajudaram a reinventar minha concepção de ensino de Matemática [...] Explicar aos alunos todo o processo de construção dos números pelo homem pode ser o caminho mais longo e trabalhoso, mas com certeza é o que rende melhores resultados” (Memorial).

⁴ Selecionamos falas do final do semestre das mesmas alunas das quais apresentamos, anteriormente, falas do início do semestre de 2004.

Aluna C (Futura professora): “Sinto que agora tenho noção de como poderemos trabalhar futuramente os conteúdos de uma forma que vise a uma aprendizagem verdadeiramente significativa para os alunos, onde o aprendiz se sinta aprendendo, fugindo, assim, do ensino ‘tradicional’ que é baseado numa aprendizagem memorística e mecânica” (Memorial).

Aluna D (Professora em exercício): “Aos poucos meus traumas em relação à Matemática têm sido superados, tenho aprendido junto com as crianças que pode ser gostoso, somar, subtrair, dividir, desde que se use uma metodologia de trabalho que leve em conta a matemática como estando presente na vida cotidiana” (Memorial).

Aluna E (Professora em exercício): “A maior virtude deste semestre nas aulas de Fundamentos do Ensino de Matemática foi a demonstração de que podemos romper com nossos receios e brincar com a Matemática permitindo-nos compreendê-la e, aí sim iniciar o caminho do professor provocador que auxilia seus alunos na construção desse conhecimento” (Portifólio).

Aluna F (Professora em exercício): “Quando não conseguia resolver algum problema proposto em aula, pensava comigo mesmo: será que é assim que algum aluno meu sentia-se quando pedia para resolver algo, sem lhe ter proporcionado o desenvolvimento de alguns conceitos básicos da Matemática” (Memorial).

Aluna G (Professora em exercício): “Tenho que dizer que o mais interessante para mim é que mudei como professora a partir do momento que mudei como aluna e isso foi muito importante porque relatei minha prática com o que estou vivenciando na disciplina. Não é fácil porque não tive um histórico matemático bom, minha formação como aluna foi muito falha e, conseqüentemente, como professora também, mas agora que já amadureci sei que não posso me acomodar e justificar as falhas através desses fatos” (Memorial).

Entre essas falas há aquelas que apontam, apenas, para uma intenção, não sendo possível inferir delas mudança de concepção e ou mudança

na prática, mas há, também, falas que descrevem, e explicam, mudanças tanto de concepção quanto na prática pedagógica. Essa amostra foi selecionada com intuito de mostrar possíveis mudanças quando a abordagem de formação do professor de Matemática tem como enfoque a educação conceitual. Pode-se perceber, nas falas, um movimento com a Matemática que se desloca de uma relação de rejeição, descaso e fuga para uma perspectiva de desafio, significado pessoal e conquista. Este movimento não tem a mesma qualidade para a totalidade dos alunos da disciplina, mas pode-se afirmar, da leitura de todos os portfólios e memoriais, que se manifesta como uma tendência geral nos três cursos. As pequenas mudanças que introduzimos, buscando dar às atividades de sala de aula um movimento que permita ao aluno produzir significados próprios dos nexos conceituais e acordar esses significados com a classe, passando pelos momentos escolares do *emblema*, *dilema* e *problema*, essas mudanças podem ter removido um enorme muro de separação entre os alunos e a Matemática e, por conseqüência, evitado que o mesmo seja erguido para as crianças que irão aprender Matemática com esses alunos. Talvez, possamos dizer que seja possível, nos cursos de formação inicial, proporcionar ao professor e futuro professor a aquisição de uma das polivalências, a de matemática, sem que seja removido o muro de desafeto que o distancia desta área de conhecimento.

Referências Bibliográficas

CARAÇA, B. de J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. 4.ed. Lisboa: Gradiva, 2002.

DAVIDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1985.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Tradução de Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira S.A., 1978.

LIMA, L. C. **A dialética do conceito**. São Paulo: CETEAC, Mimeço, 1998.

CURRÍCULOS DE MATEMÁTICA: PARA ONDE SE ORIENTAM?

CURRICULUM OF MATHEMATICS: WHERE DO THEY GO TO?

Célia Maria Carolino PIRES¹

RESUMO

Este artigo² analisa questões de diferentes naturezas que permeiam as discussões sobre currículos de Matemática, ou seja, as de natureza política e educacional e as de natureza epistemológica e didática. Discute essas questões no âmbito do processo de elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática e focaliza o processo de implementação de propostas curriculares e a transformação de currículos prescritos a currículos na prática da sala de aula, assim como as interrupções que as políticas públicas provocam nesse processo. Indica parâmetros que podem ser usados nas reflexões e debates sobre currículos, a partir de referências de autores como Sacristán (2000), Pires (2000), Doll (1997) e Bishop (1991).

Palavras-chave: Currículo; Matemática; Políticas Públicas.

ABSTRACT

This article analyses questions of different nature which permeate discussions about the curriculum of Mathematics, that is, those of political and educational nature and those of epistemological and didactics nature. It discusses these questions in the elaboration process of the Mathematics National Curricular Parameters and focuses the process of implementation of curricular proposals and the transformation of prescribed curricula in the classroom practices, as well as the interruptions that the public policies provoke in such a process. The article indicates criteria that can be used for reflexions and debates about curricula based on authors references such as Sacristán (2000), Pires (2000), Doll (1997) and Bishop (1991).

Key words: Curriculum; Mathematics; Public Policies.

Currículo e questões de natureza política e social

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 1996, estabeleceu a competência

da União, em colaboração com Estados, Distrito Federal e Municípios, de definir diretrizes para nortear os currículos, de modo a assegurar uma formação básica comum aos alunos brasileiros. Esse dispositivo legal conduziu à elaboração

⁽¹⁾ Programa de Estudos Pós Graduated em Educação Matemática da PUC/SP. E-mail: ccarolino@sti.com.br

⁽²⁾ Trata-se de uma ampliação do texto apresentado em Mesa Redonda no Encontro Paulista de Educação Matemática, promovido pela SBEM/SP em 2004.

de Parâmetros e Diretrizes Curriculares Nacionais.

A tarefa implicou no enfrentamento de várias tensões e na busca de resposta a questões de natureza política e educacional, dentre as quais se destacam algumas indagações históricas, provocadas por autores como Bourdieu (citado por Sacristán), Sacristán (2000) entre outros. São perguntas como, por exemplo: em que medida a opção curricular adotada é um instrumento de possível exclusão para os alunos, tendo em vista que os currículos dominantes costumam pedir a todos os alunos o que só uns poucos podem cumprir? A aposta no currículo, comum para todos, é de fato uma via para a conquista da justiça social? Como ignorar o fato de que cada aluno está inserido num meio social concreto e com uma bagagem prévia muito particular que serão suas “bases” para dar significado ao currículo escolar?

A tensão entre o local e o global é abordada por Sacristán (2000) quando destaca que o aluno não é um indivíduo abstrato, mas proveniente de um meio social concreto e com uma bagagem prévia muito particular que lhe proporciona certas oportunidades de alguma forma determinadas e um ambiente para dar significado ao currículo escolar. Assim, segundo Sacristán, não é fácil pensar na possibilidade de um núcleo de conteúdos curriculares obrigatórios para todos, frente aos quais os indivíduos tenham iguais oportunidades de êxito escolar. Ele faz uma observação muito interessante qual seja: a cultura comum do currículo obrigatório é mais um objetivo de chegada, porque, frente a qualquer proposta, as probabilidades dos alunos procedentes de meios sociais diversos para aprender e obter êxito acadêmico são diferentes.

Por outro lado, Sacristán destaca que a importância do debate sobre a composição de currículos referentes aos níveis obrigatórios reside, basicamente, no fato de que aí está se decidindo a base da formação cultural comum para todos os cidadãos, seja qual for sua origem social e independentemente de suas probabilidades de permanência no sistema educativo em níveis de educação não obrigatórios. Ele defende a idéia,

com a qual concordamos, de que a cultura geral de um povo depende, em parte, da cultura que a escola torna possível. Ele acrescenta que a realidade cultural de um país, sobretudo para os mais desfavorecidos - cuja principal oportunidade cultural é a escolarização obrigatória, tem muito a ver com a significação dos conteúdos e dos usos dos currículos escolares.

É também Sacristán que assinala ser o currículo um dos conceitos mais potentes, estrategicamente falando, para analisar como a prática docente se sustenta e se expressa de uma forma peculiar dentro de um contexto escolar. O interesse pelo currículo segue paralelo com o interesse por conseguir um conhecimento mais penetrante sobre a realidade escolar. O fracasso escolar, a desmotivação dos alunos, o tipo de relação entre estes e os professores, a disciplina em aula, a igualdade de oportunidade, dentre outros aspectos, são preocupações de conteúdo psicopedagógico e social que têm concomitâncias com o currículo que se oferece aos alunos e com o modo como é oferecido. Consideramos que “criar uma cultura de discussão curricular” é uma necessidade urgente para a educação brasileira, no sentido de que propostas sejam debatidas pelas comunidades de educadores, pela sociedade e que os processos de implementação não sejam freqüentemente interrompidos a toda mudança de governo, de Ministro, de Secretário da Educação. Aliás, as decisões curriculares no Brasil foram, historicamente, marcadas por procedimentos bastante questionáveis. Se tomarmos como referência as Reformas Francisco Campos (1931) e Gustavo Capanema (1942), vamos constatar, por exemplo, que as inovações curriculares na área de Matemática, propostas por Euclides Roxo, no âmbito da Reforma Francisco Campos, foram atacadas na reforma seguinte com argumentos pouco convincentes. Exemplo disso, era a unificação dos campos matemáticos - Álgebra, Aritmética e Geometria - numa única disciplina, a Matemática, de modo a abordá-los de forma inter-relacionada ou ainda a orientação de que o ensino da Geometria Dedutiva deveria ser antecedido de uma abordagem prática da

Geometria, idéias que acabaram por se fortalecer posteriormente. Se na Reforma Francisco Campos, a concepção de currículo foi ampliada para além da mera listagem de conteúdos a serem ensinados, incluindo uma discussão de orientações didáticas, na reforma seguinte, essa importante conquista não se consolidou.

Currículo e questões de natureza epistemológica e didática

Além das questões de natureza política e social, evidentemente, também as de natureza epistemológica e didática fazem parte do processo de desenvolvimento curricular. Dentre elas destacam-se: que Matemática deve ser ensinada às crianças e jovens de hoje e com que finalidade? Como teorias didáticas e metodológicas devem ser incorporadas ao debate curricular, sem que sejam distorcidas e tragam mais prejuízos do que ganhos para a aprendizagem dos alunos?

Pode-se afirmar que, sem dúvida, os avanços da Educação Matemática, em todo o mundo e em nosso país, trazem grandes contribuições para as reflexões sobre propostas curriculares nessa área. Assim, no processo de elaboração e discussão das propostas de currículos para a área de Matemática – os PCN, particularmente no tocante ao Ensino Fundamental, há considerável consenso no sentido de que as proposições contemplam as principais tendências da Educação Matemática, na medida em que: explicitam o papel da Matemática na Educação Básica, pela proposição de objetivos que evidenciam a importância de o aluno valorizá-la como instrumental para compreender o mundo a sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas; destacam a importância de o aluno desenvolver atitudes de segurança com relação à própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, de cultivar a auto-estima, de respeitar o trabalho dos colegas e de perseverar na busca de soluções; adotam como critérios

para seleção dos conteúdos sua relevância social e sua contribuição ao desenvolvimento intelectual do aluno; apresentam um aspecto inovador ao destacar conteúdos não apenas na dimensão de conceitos, mas também na dimensão de procedimentos e de atitudes; destacam a importância de superar a organização linear dos conteúdos e a necessidade de explicitar as conexões entre eles, inspirando-se na metáfora de construção do conhecimento como “rede de significados”; incorporam, já no Ensino Fundamental, o estudo da probabilidade e da estatística e evidenciam a importância da Geometria e das medidas para desenvolver as capacidades cognitivas fundamentais; indicam a Resolução de Problemas como ponto de partida da atividade Matemática e discutem caminhos para “fazer Matemática” na sala de aula, destacando a importância da História da Matemática, da Etnomatemática, da modelagem e das Tecnologias da Informação e da Comunicação; apontam a importância de estabelecer conexões entre os blocos de conteúdos, entre a Matemática e as outras áreas do conhecimento e suas relações com o cotidiano e com os temas sociais urgentes; tratam a avaliação, em suas dimensões processual e diagnóstica, como parte fundamental do processo ensino-aprendizagem por permitir detectar problemas, corrigir rumos, apreciar e estimular projetos bem sucedidos; não se limitam a apresentar rol de conteúdos, mas discutem algumas orientações didáticas, analisando obstáculos que podem surgir na aprendizagem de alguns conteúdos e sugerindo alternativas que possam favorecer sua superação.

Evidentemente, os PCN do Ensino Fundamental não contemplam todas as expectativas. No entanto, mesmo tendo ouvido comentários de que “há alguns problemas com eles”, nunca ouvi argumentos e questionamentos detalhados a respeito. Tendo participado da equipe de elaboração, pessoalmente, tenho minhas críticas. Muitos conteúdos, na minha opinião, são tratados cedo demais, congestionando o currículo, e levando o professor a sua eterna corrida contra o tempo. Acho que deveríamos ser mais ousados nessas decisões e ressaltar que, na primeira versão posta em discussão, alguns “enxuga-

mentos” foram feitos, o que provocou duras críticas da nossa própria comunidade, sob a alegação de que ficaria comprometida a qualidade da nossa educação matemática. Não podemos esquecer também que no processo de consulta a especialistas, ainda na fase preliminar da elaboração, recebemos sugestões apontando cautela com o uso da calculadora nas séries iniciais, aspecto que se imaginava já superado. De todo modo, considero que, como “carta de princípios” que é, os PCN do Ensino Fundamental contemplam propostas interessantes e bastante flexíveis, que têm, como base, resultados de pesquisas e de práticas da área da Educação Matemática.

No que se refere às propostas para o Ensino Médio, as discussões são mais complexas, uma vez que a própria identidade dessa etapa da escolaridade ainda é bastante indefinida em nosso país. O Ensino Médio tem uma trajetória histórica marcada pela dicotomia entre uma formação de caráter propedêutico, para continuação de estudos em nível superior, e uma formação profissional, com caráter de terminalidade. A atual legislação inclui o Ensino Médio como parte final da Educação Básica, sinalizando que deve ser concluído por todos os brasileiros, independentemente de se direcionarem, ou não, ao Ensino Superior. Assim, há muitas dúvidas sobre o que são consideradas aprendizagens essenciais, e que formarão o objetivo básico das avaliações. Sacristán (2000) enfatiza que essas concepções são produto das práticas curriculares dominantes, que deixaram como sedimento nos professores um esquema do que é, para eles, o “conhecimento valioso”.

Em relação aos PCN de Matemática para o Ensino Médio, duas observações precisam ser feitas. Em primeiro lugar, o processo de elaboração e de discussão foi bem menos participativo que o referente ao ensino fundamental. Em segundo lugar, há pouca discussão acumulada e não são tão freqüentes as pesquisas tematizando o ensino e a aprendizagem de Matemática nessa etapa da escolaridade. Além disso, as práticas vigentes são aquelas orientadas pelos exames vestibulares, estes considerados uma das

maiores incoerências da educação brasileira: em que um exame define o que se aprende e como se aprende em três anos da vida do jovem brasileiro.

Não bastassem essas dificuldades, muitas “inovações” conceituais e “terminológicas” foram introduzidas, trazendo grande dificuldade de entendimento, como por exemplo, a idéia de competência. Na minha opinião, a falta de clareza referente ao papel dos conteúdos também é outro problema. É importante destacar que o documento publicado no final de 2002, denominado PCN+, explicita de forma melhores propostas. Mas ainda há muita discussão a ser feita, em relação ao Currículo de Ensino Médio, em particular, em sua forma de organização totalmente contraditória, com idéias como as do currículo em espiral ou as do currículo em rede, na medida em que nessa etapa da escolaridade, os assuntos são tratados de forma compartimentada e esgotados numa só abordagem.

Sacristán (2000) faz uma observação interessante. Ele avalia que não é tarefa difícil chegar a consensos sobre currículos, para os primeiros momentos da escolaridade obrigatória, à medida que se pode encontrar um certo acordo sobre habilidades e conhecimentos iniciais básicos. Mas o consenso sobre o currículo, pondera o autor, complica-se à medida que o propomos para outros momentos posteriores da escolaridade, quando já se fazem mais evidentes as diferenças individuais entre os alunos, entre distintos grupos de alunos, quando começam as manifestações das expectativas deles próprios ou de suas famílias.

Por todos esses motivos, a discussão sobre os currículos do Ensino Médio é, portanto, ainda bastante controversa, indicando uma necessidade de aprofundamento, na medida em que é um ponto de referência para que os professores possam apreciar as relações entre as orientações procedentes da teoria e da realidade da prática, entre os modelos ideais de escola e a escola possível, entre os fins pretendidamente atribuídos às instituições escolares e às realidades efetivas.

O processo de implementação: a transformação de um currículo prescrito a um currículo na prática

Completadas as etapas de elaboração, discussão, re-elaboração e de divulgação das Diretrizes Curriculares (CNE) e Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC), realizadas no período de 1996 a 2002, previa-se que nas próximas etapas essas propostas nacionais sofressem adequações ao nível dos estados, dos municípios e das unidades escolares, para a incorporação de características regionais. Essas etapas estavam previstas no próprio texto dos PCN e se destinavam, inclusive, a fazer os ajustes e correções necessárias, nos documentos. A esse respeito, destaco uma observação de Sacristán (2000), para quem a cultura comum do currículo obrigatório é mais um objetivo de chegada, uma vez que, frente a qualquer proposta, as probabilidades dos alunos procedentes de meios sociais diversos para aprender e obter êxito acadêmico são diferentes.

Mas, a “próxima etapa” deveria envolver, essencialmente, o investimento forte nos projetos de formação de professores, em que se construiriam bases que possibilitassem uma reflexão sobre as questões curriculares. Sem essas “etapas” não há implementação de mudanças em sala de aula, pois a produção de bons resultados em educação, certamente não se faz por decreto nem por milagre. Algumas ações foram iniciadas pelo MEC e desenvolvidas em 2001/2002, em parceria com um grande número de secretarias de educação, no âmbito de um programa de formação de professores, denominado “Parâmetros em Ação”. Provavelmente tenham logrado o êxito de fazer com que os exemplares dos PCN do Ensino Fundamental fossem abertos, manuseados e estudados por grupos de professores e não tivessem o destino de outras propostas curriculares, ou seja, as estantes em que se guardam livros nas escolas e que não chegam aos professores. O fato é que, efetivamente, o processo de discussão curricular foi interrompido no ano de 2003, sem uma consulta às secretarias estaduais e municipais, algumas

das quais estavam bastante envolvidas no processo de discussão curricular.

O curioso é ouvir de alguns educadores propostas no sentido de que deveríamos avaliar o impacto dos PCN no desempenho dos alunos e, também, empreendermos reformulações imediatas naqueles documentos. Entendemos que tais propostas têm, em primeiro lugar, uma visão superdimensionada a respeito da potencialidade de documentos curriculares: parece que basta imprimir e distribuir, que a implementação em sala de aula ocorre de forma imediata e os resultados podem ser avaliados na seqüência! Só para citar um exemplo, a Proposta Curricular de São Paulo, de meados da década de 80, que foi discutida, divulgada, que teve sua implementação apoiada por diferentes materiais, com apoio de monitores nas diretorias de ensino, ainda hoje é desconhecida de muitos professores da rede pública. Não se sabe, de fato, em que medida as propostas influenciaram ou ainda influenciam as práticas dos professores em sala de aula.

Desse modo, consideramos um erro político grave desconsiderar o caminho percorrido. Em algumas reuniões das quais participei em 2003/2004, identifiquei dois posicionamentos: um que nega a necessidade e abomina a existência de qualquer orientação curricular em nível nacional; outro que propõe a elaboração e discussão de novas propostas - o que levaria mais uns três anos e provavelmente não seriam implementados por um novo governo. Há ainda uma posição difícil de entender, segundo a qual devem continuar valendo as Diretrizes Curriculares do Conselho Nacional de Educação, que têm “força de lei”, mas não valem os PCN (e que nem sequer devem ser mais reproduzidos, por serem uma proposta de “Governo”). Finalmente, há o discurso de que os PCN podem ser “uma” proposta que pode ser oferecida dentre “muitas” outras. Para não entrar em seara alheia, limito-me a pensar no caso da Matemática. Quais seriam as “muitas” outras possibilidades? E acrescentaria outras questões: por que motivo países como França, Espanha, Portugal (mesmo pequenos) não têm tantas “propostas diferentes” para o

ensino de Matemática? Por que, mesmo em países, como os Estados Unidos, que abrem a perspectiva da regional de propostas, as orientações do NCTM são tão divulgadas?

Para concluir

Avaliamos que deveriam ser estimuladas ações nos níveis estadual e municipal, no sentido de elaborar propostas diversificadas, de acordo com as peculiaridades regionais, sem perder, no entanto, a essência dos princípios gerais que forem considerados válidos. Essas ações pressupõem, evidentemente, a maciça participação dos professores, garantindo-lhes o acesso à literatura, a experiências de outros colegas, e o apoio às suas tentativas de ousar, de criar, de adaptar. É evidente que se não houver uma articulação entre as ações de formação de professores e as de implementação curricular na sala de aula, distorções podem ocorrer e idéias interessantes, como, por exemplo, as de contextualização e interdisciplinaridade, podem ser banalizadas e produzir efeitos indesejáveis.

A nosso ver, é necessário investir nas reflexões e nas ações de ordem prática, pois, se nada fizermos, manteremos a convivência “eterna” de currículos prescritivos (os dos documentos oficiais) e os currículos reais (os da sala de aula, que os professores realizam), continuaremos sem dados consistentes para promover mudanças necessárias ou investir fortemente naquilo que vem dando bons resultados e a mídia continuará alardeando resultados de baixa qualidade do ensino e da aprendizagem matemática no Brasil.

Concluímos, usando alguns dos indicadores propostos por Bishop (1991) e por Doll (1997) para prosseguirmos no aperfeiçoamento das propostas para a área de Matemática.

Os trabalhos de Bishop apontam para a necessidade de que os currículos de Matemática incluam um enfoque que ele denomina *cultural* que se caracteriza a partir de cinco princípios básicos, a saber: *representatividade, formalismo,*

acessibilidade, poder explicativo, concepção ampla e elementar.

Para esse autor, um currículo deve apresentar a cultura Matemática tanto da perspectiva de seus valores como de sua tecnologia simbólica (*representatividade*). Mas também um currículo deve objetivar o nível formal da cultura Matemática mostrando as conexões com o nível informal e oferecendo introdução ao nível técnico (*formalismo*). Um currículo deve ser acessível a todos os alunos e os conteúdos curriculares não podem estar fora das capacidades intelectuais dos alunos (*acessibilidade*). Por outro lado, um currículo deve enfatizar a Matemática como explicação. A Matemática como fenômeno cultural pode ser uma rica fonte de explicações e esta característica deve ser incorporada nos currículos (*poder explicativo*) e finalmente, um currículo deve ter *concepção relativamente ampla e elementar* ao mesmo tempo, ao invés de ficar limitado e exigente em sua concepção.

Além de apresentar esses princípios gerais, Bishop (1991) descreve três componentes desse enfoque curricular: *o componente simbólico, o componente social e o componente cultural.*

Refere-se a conceitualizações explicativas significativas na tecnologia simbólica da Matemática, permitindo basicamente que se explorem de maneira explícita os valores do racionalismo e o objetivismo, e considera que, ao se estruturar esse *componente simbólico*, está garantido uma cobertura ampla e elementar das idéias matemáticas importantes. A estruturação desses conceitos permite observar contrastes e semelhanças com idéias matemáticas de outras culturas. Não devem ser tratados como temas estanques, mas como eixos organizadores do currículo. Devem ser abordados por meio de atividades realizadas em contextos ricos, relacionados com o entorno das crianças, devem ser explorados por sua lógica, seu significado e suas conexões e devem gerar outros conceitos matemáticos para exemplificar e validar seu poder explicativo. Portanto o componente simbólico do currículo de enculturação deve estar baseado em conceitos. O autor descreve os seis conceitos que considera universais: contar,

localizar, medir, desenhar, jogar, explicar. Em cada um deles apresenta noções matemáticas possíveis de serem desenvolvidas e algumas indicações de como tratá-las.

Bishop (1991) destaca a importância de se desenvolver esses conceitos não como uma lista de pontos, mas mediante atividades apropriadas e adaptadas ao nível dos alunos e de apresentá-las em contextos significativos e acessíveis aos alunos. Enfatiza que essas atividades deveriam estar centradas em problemas ou tarefas estimulantes referentes ao entorno físico e social mais amplo. Destaca a importância das conexões entre os conceitos e afirma que as superposições, entre eles, ocorrerão de maneira inevitável e natural, enfatizando que os conceitos anteriores representam construtos organizados do conhecimento. Considera também que existem conexões importantes com a área de desenho, a geografia, os jogos, as ciências.

Referindo-se à *componente social*, o autor destaca que ela exemplifica os múltiplos usos que a sociedade faz das explicações matemáticas e os principais valores de controle e progresso que se desenvolvem com seu uso. Para Bishop, esse componente pode ser baseado em projetos e destaca aspectos dos projetos que têm uma relação com o componente social. Os projetos permitem uma participação pessoal profunda e, em consequência, fazem com que o ensino se torne mais individualizador e personalizador, características freqüentemente ausentes dos currículos de Matemática. Os projetos fomentam o emprego de uma variedade de materiais que estimulam o pensamento sobre a importância do enfoque matemático na interpretação e explicação da realidade. Em segundo lugar, os projetos permitem mais reflexão por parte do estudante. Por meio de investigação e documentação de uma situação social e com apoio do professor para analisar relações entre as idéias matemáticas e as situações concretas, o aluno pode iniciar um processo de análise crítica de valores e idéias. Bishop propõe alguns temas para projetos que considera importantes para o componente social e aponta algumas possibilidades de trabalho com esses temas. São eles: a sociedade no

passado, a sociedade atual, a sociedade no futuro.

Finalmente, Bishop destaca o *componente cultural* baseado em investigações. A proposta é que este componente do currículo de Matemática seja baseado em investigações, cujo objetivo é imitar algumas atividades de matemáticos. Discute as fases da investigação, destacando, na primeira, a importância da experimentação e, na segunda fase, a importância da reflexão e da comunicação, por escrito, da experiência. O autor apresenta várias sugestões de investigações na cultura matemática e destaca a importância do professor adequar as idéias ao nível de seus alunos.

Para Bishop, somente participando de atividades de investigação matemática é possível apreciar completamente os valores de abertura e mistério das idéias matemáticas. O autor salienta ainda que os *componentes simbólico e social* transmitem mensagens importantes sobre o poder das idéias matemáticas em um contexto social, porque a criança não aprende necessariamente muito acerca da natureza da atividade dentro da Matemática nem sobre a gênese das idéias matemáticas.

É interessante destacar a importância do equilíbrio entre esses três componentes no currículo. Este equilíbrio também deve refletir-se em qualquer procedimento de avaliação que se deva adotar durante um curso ou ao final dele.

Por sua vez, Doll (1997) contribui para o debate curricular e oferece sua contribuição propondo, inicialmente, que o currículo seja considerado uma integração mista e multivariada de experiências ricas e de final aberto, como um mosaico complexo que sempre muda o seu centro de atração. E sugere quatro termos que podem servir a um currículo com o que ele denomina, de visão pós-moderna: *riqueza, recursão, rigor, relações*.

Doll usa o termo *riqueza* para referir-se à profundidade do currículo, a suas camadas de significado, a suas múltiplas possibilidades ou interpretações. Sobre a Matemática, por exemplo, Doll destaca que, em geral, a aritmética computacional desempenha apenas um pequeno papel.

No entanto, na opinião do autor, o currículo de Matemática poderia “adquirir” sua forma de riqueza ao “brincar com padrões”. Ele comenta que isso pode ser feito, por excelência, com os computadores – instrumentos que qualquer currículo matematicamente rico deveria possuir – mas os computadores não são uma condição *sine qua non*. Podemos ver padrões, desenvolvê-los e brincar com eles em simples combinações numéricas (como nas séries de Fibonacci) ou na geometria euclidiana ou fractal. Separar um quadrado em triângulos retângulos é um exemplo do primeiro; o triângulo de Sierpinski é um exemplo do último. Em todos os níveis, do jardim da infância à universidade, a Matemática pode ser tratada significativamente como “brincar com padrões”.

Obviamente as disciplinas, suas linguagens e histórias não são mutuamente exclusivas. O conceito de desenvolver *riqueza* - por meio de diálogo, interpretações, geração e comprovação de hipóteses, e do brincar com padrões - pode-se aplicar a tudo o que fazemos no currículo. Novamente, essas idéias soam estranhas para aqueles imbuídos de uma perspectiva modernista, o que ajuda a explicar porque precisamos transcender esta perspectiva e chegar a uma perspectiva pós-modernista.

Doll (1997) destaca como outro critério a *recursão*, lembrando que o termo deriva de *recorrer, ocorrer novamente*; e que a *recursão* é normalmente associada à operação matemática da iteração. Entretanto, salienta o autor, quando Bruner (1986) afirma que “*qualquer teoria formal da mente é impotente sem a recursão*” – e destaca a importância da *recursão* para a Epistemologia e a Pedagogia – ele se refere menos à Matemática e mais à capacidade humana de fazer com que os pensamentos se conectem em circuitos. Essa conexão de pensamentos com pensamentos distingue a consciência humana; é assim que criamos significados. Em um currículo que respeita, valoriza e usa a *recursão*, não existe nenhum início ou final fixo. Conforme Dewey salientou, cada final é um novo início, cada início emerge de um final anterior. Os segmentos, partes e seqüências de

um currículo são porções arbitrárias que, em vez de serem vistas como unidades isoladas, são vistas como oportunidades para a reflexão. Numa estrutura dessas, cada trabalho pode ser visto não apenas como a conclusão de um projeto, mas, também, como o início de outro – para explorar, discutir, investigar, tanto dentro de nós – como criadores de significado – quanto dentro do texto em questão. Este currículo, é claro, será aberto, não fechado; como o próprio pós-modernismo, ele é eclético e interpretativo.

A *recursão* e a repetição diferem no sentido de que nenhuma delas, de nenhuma maneira, reflete a outra. A repetição, um forte elemento no modo modernista, destina-se a melhorar o desempenho estabelecido. Sua estrutura é fechada. A *recursão* visa desenvolver a competência – a capacidade de organizar, combinar, inquirir, utilizar as coisas heurísticamente. Sua estrutura é aberta. A diferença funcional entre a repetição e a *recursão* está no papel que a reflexão desempenha em cada uma. Na repetição, a reflexão desempenha um papel negativo; ela interrompe o processo. Existe uma certa automaticidade na repetição que mantém o mesmo processo em andamento – de novo e de novo e de novo, como nos exercícios tradicionais de aritmética, ou nos exercícios de tênis com uma máquina que arremessa bolas.

Na *recursão*, a reflexão desempenha um papel positivo; para que os pensamentos se conectem com eles mesmos é necessário, como disse Bruner, que recuemos naquilo que estamos fazendo, que “*nos distanciemos de alguma maneira*” do nosso próprio pensamento. Portanto, na *recursão* é necessário que outras pessoas – colegas, professores – observem, critiquem, respondam àquilo que fizemos. O diálogo toma-se a condição *sine qua non* da *recursão*: sem a reflexão – gerada pelo diálogo – a *recursão* torna-se vazia, não transformativa; ela não é uma *recursão reflexiva*, é apenas repetição.

Com relação ao conceito de *relações*, Doll (1997) destaca que elas ocorrem, num currículo pós-moderno, transformativo, por dois motivos, um de natureza pedagógica e outro de natureza

cultural. As *relações pedagógicas* referem-se às relações dentro do currículo – a matriz ou rede que o torna rico. As *relações culturais* referem-se àquelas – culturais ou cosmológicas – que estão fora do currículo, mas constituem uma grande matriz dentro da qual o currículo está inserido. Ambas as *relações* são importantes e uma complementa a outra.

Ao analisar as *relações pedagógicas*, Doll focaliza conexões dentro de uma estrutura curricular que lhe dão profundidade, a profundidade desenvolvida pela *recursão*. Os processos duplos de fazer e de *refletir-sobre-o-fazer* são importantes, e através desses processos o currículo se torna mais rico com o passar do tempo.

O autor esclarece que, em suas histórias pessoais, ao construir uma matriz de currículo com um rico conjunto de relacionamentos, ele foi fortemente influenciado pela máxima de Whitehead (1929) de “não ensinar assuntos demais”, mas “ensinar cuidadosamente” aquilo que realmente ensina, e deixar que as idéias principais “sejam lançadas em todas as combinações possíveis”.

Finalmente, referindo-se ao termo *rigor*, Doll (1997) pondera que, de certo modo, o mais importante destes quatro critérios, o *rigor* evita que um currículo transformativo caia ou num “relativismo extravagante” ou num “solipsismo sentimental”.

Ele destaca o risco de que a transformação deixe de ser uma verdadeira alternativa e passe a ser, apenas, uma variação daquilo que ela tenta substituir. E avalia que isso certamente aconteceu nos movimentos de educação progressista e aberta. Dewey escreveu “*Need for a Philosophy of Education*” para explicar porque a Educação Progressista precisava ser mais do que antitradicional, porque a Educação Progressista tinha de ter seus próprios fundamentos e estrutura.

Para Doll, nessa estrutura transformativa, com sua ênfase na indeterminância, relacionamentos mutantes e auto-organização espontânea, o *rigor* usa uma roupagem muito diferente da que usava na estrutura modernista. O *rigor* iniciou, pelo menos no sentido escolástico, com

o Q.E.D. dos jesuítas – *Quod Est Demonstratum* (assim é demonstrado) – a partir do poder dedutivo de sua lógica com base aristoteliana. Descartes rejeitou essa lógica, substituindo-a por suas idéias “claras e distintas” – das quais nenhuma pessoa sensata podia duvidar, idéias que ele recebeu de Deus, mas também idéias que ele “via” com o olho da mente. Portanto, o *rigor* passou de uma lógica aristoteliana-euclidiana para percepções e concepções profundamente sentidas. Os empiricistas ingleses quiseram mudar novamente o *rigor*, afastando-o dos estados subjetivos, por mais atraentes que fossem pessoalmente, e aproximando-o do objetivo e do observável. Aqui o *rigor* entrou num mundo que podia ser medido e manipulado.

Doll analisa que o nosso atual conceito de *rigor* tem elementos de todas essas tendências: lógica, escolástica, observação científica e precisão matemática.

Pensar no *rigor* sem essas qualidades é exigir uma virtual redefinição do conceito. O *rigor*, numa estrutura pós-moderna, requer exatamente isso e se vale de qualidades estranhas para uma estrutura modernista – interpretação e indeterminância, para mencionar apenas duas.

Ao lidar com a indeterminância, jamais podemos estar certos de “ter entendido corretamente” – nem mesmo num percentil de probabilidade de 95 ou 99. Precisamos explorar continuamente, procurar novas combinações, interpretações, padrões.

É por isso que, na sua metodologia científica, Dewey (1933/1971) listou o quarto estágio como “*a elaboração mental de uma idéia*”, e “*brincar com conceitos*”. Aqui encontramos ecos e vaticínios de declarações feitas por Whitehead, Kuhn, Bruner: não concluir cedo demais ou finalmente demais a respeito da correção de uma idéia, lançar todas as idéias em várias combinações. Aqui o *rigor* significa procurar intencionalmente diferentes alternativas, relações, conexões.

Para tratar a interpretação rigorosamente, precisamos estar conscientes de que todas as

avaliações dependem de suposições (muitas vezes ocultas). Assim como as estruturas diferem, os problemas, os procedimentos e os resultados valorizados também diferem. *Rigor*, aqui, significa a tentativa consciente de esclarecer essas suposições que, nós ou outras pessoas, apreciamos tanto, assim como negociar passagens entre essas suposições para que o diálogo seja significativo e transformativo.

Para Doll, o rigor também pode ser definido em termos de mistura ? da indeterminância com a interpretação. A qualidade da interpretação, sua riqueza, depende de quão inteiramente e quão bem nós desenvolvemos as várias alternativas apresentadas pela indeterminância. Nesta nova estrutura para o *rigor*— combinar a complexidade da indeterminância com a hermenêutica da interpretação— parece necessário estabelecer uma comunidade, uma comunidade crítica, mas apoiadora. Para Doll, tal comunidade é o que Dewey achava que uma escola deveria ser.

Referências Bibliográficas

BISHOP, A.J. **Enculturación matemática**: la educación matemática desde una perspectiva cultural. Barcelona: Paidós, 1991.

DOLL JR., W.E. **Currículo**: uma perspectiva pós-moderna. Trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PIRES, C.M.C. **Currículos de Matemática**: da organização linear à idéia de rede. São Paulo: FTD, 2000.

PIRES, C.M.C. **As decisões sobre currículos no Brasil**: os descaminhos das políticas públicas e suas conseqüências. E agora, para onde vamos? Encontro Regional de Educação Matemática. Unisinos. São Leopoldo, 2003.

PIRES, C.M.C. **Matemática e sua inserção curricular**: formulações basilares para as reflexões sobre a superação do binômio - máquina e produtividade. 2004.

SACRISTAN, J.G. **O Currículo**: uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

A ATUAL LEGISLAÇÃO EDUCACIONAL BRASILEIRA PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: ORIGENS, INFLUÊNCIAS E IMPLICAÇÕES NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

THE BRAZILIAN UPDATED OFFICIAL LEGISLATION TO TEACHERS EDUCATION: THE ORIGINS, INFLUENCES AND INTERFERENCES IN THE COURSES OF MATHEMATICS TEACHING

Marcio Antonio da SILVA¹

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo pesquisar a formação de professores de Matemática no Brasil, analisando as propostas apresentadas e interpretações que estão sendo feitas pelos coordenadores de cursos de Licenciatura em Matemática a respeito da atual legislação oficial para formação de professores, no momento atual. Para tanto, analisamos a origem histórica, as influências teóricas – principalmente a prática reflexiva, segundo Donald Schön, e as competências, segundo Philippe Perrenoud – as relações entre teoria e prática e as interferências de agências de fomento internacional, como o Banco Mundial, na elaboração das diretrizes oficiais. Em seguida, realizamos quatro entrevistas, em que os coordenadores de instituições de Ensino Superior foram convidados a expor suas idéias, dúvidas e sugestões a respeito da reformulação dos cursos de Licenciatura em Matemática face à nova demanda imposta pelas Resoluções 01 e 02 do CP/CNE de 2002. Constatamos que, por parte dos coordenadores de cursos de Licenciatura em Matemática, os conceitos fundamentais veiculados pela atual legislação e as discussões tornam-se inócua frente aos graves problemas que estes cursos enfrentam atualmente. Aliás, esta parece ser a grande implicação das propostas governamentais: estar longe da realidade dos cursos. Notamos, também, que as propostas governamentais não foram totalmente colocadas em prática nos cursos, o que deveria ter ocorrido em fevereiro de 2004. Por outro lado, os coordenadores propuseram alternativas para superarem as contradições existentes na elaboração das diretrizes oficiais, o que nos leva a crer que, com um pouco de informação e a disseminação das pesquisas existentes, as IES poderão obter resultados expressivos na reformulação de seus cursos.

Palavras-chave: *Legislação Educacional; Formação de Professores; Licenciatura em Matemática; Educação Matemática.*

⁽¹⁾ Mestre em Educação Matemática pela PUC-SP. Coordenador de Estágios e Professor do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Metodista de São Paulo e do Colégio Civitatis de São Paulo. E-mail: ma74@ig.com.br

ABSTRACT

The present work has the objective of researching the graduation of Mathematics teachers in Brazil, analyzing the proposals presented and the interpretations that are being done by coordinators of licensing courses in Mathematics concerning the updated official legislation to the teacher education in the present moment. In order to accomplish that, we have analyzed the historical origins, the theoretical influences – mainly the reflective practice, according to Donald Schön, and the competences, according to Philippe Perrenoud – the relations between theory and practice and the interferences of international fomentation agencies, such as World Bank, in the elaboration of official directives. Soon afterwards, we have done four interviews where coordinators of higher education institutions were invited to expose their ideas, doubts and suggestions concerning the reformulation of licensing courses in Mathematics due to the new demands imposed by the Resolutions 01 and 02 of CP/CNE in 2002. We have checked, according to the coordinators of licensing courses of Mathematics, that the fundamental concepts transmitted by the present legislation and the discussions are innocuous if compared to the serious problems the licensing courses in Mathematics are facing nowadays. By the way, this seems to be one of the great implications of the governmental proposes: being far from the reality of the courses. We have also checked that the governmental proposes were not totally put into practice in the courses, what should have happened in February 2004. On the other hand, the coordinators have proposed alternatives to overcome the existing contradictions in the elaboration of the official directives, what make us think that, with a little bit of information and the spread of the existing researches, other institutions of higher education will have remarkable results in the reformulation of their courses.

Key words: Educational Legislation; Teacher Education; Major in Mathematics; Mathematics Education.

Introdução

“A Atual Legislação Educacional Brasileira para Formação de Professores: Origens, Influências e Implicações nos Cursos de Licenciatura em Matemática”, tema deste trabalho, está inserido no Grupo de Pesquisa “A Matemática na organização curricular: história e perspectivas atuais” do curso de Mestrado Acadêmico do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP e, mais especificamente, do subgrupo de pesquisa intitulado “Cursos de Licenciatura em Matemática: diagnóstico da situação atual e construção de propostas alternativas”, coordenado pela Professora Doutora Célia Maria Carolino Pires. O projeto não será concluído com as defesas de teses e dissertações dos pesquisadores participantes, portanto, continuará independentemente da conclusão das pesquisas específicas.

Pesquisando a Formação de Professores de Matemática no Brasil, analisamos as propostas

apresentadas e interpretações que estão sendo feitas pelos coordenadores a respeito da atual legislação oficial para formação de professores, as diversas influências que geraram estes documentos (teorias, órgãos de fomento internacionais, etc.) e a relação teoria-prática nos cursos, no momento atual. Este trabalho pretende contribuir para o debate sobre as diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica que orientam as mudanças estruturais realizadas nos Cursos de Licenciatura em Matemática nas instituições de Ensino Superior.

Apresentaremos um recorte das entrevistas realizadas com coordenadores de Cursos de Matemática, suas interpretações e opiniões a respeito da atual legislação oficial para formação de professores e de que modo estão sendo implementadas nos cursos algumas das propostas veiculadas.

Essas entrevistas foram realizadas com os coordenadores dos cursos de Licenciatura em

Matemática do Estado de São Paulo que manifestaram interesse na discussão. A escolha de coordenadores de instituições do Estado de São Paulo deveu-se à possibilidade de deslocamento para a realização das entrevistas. Além disso, as Instituições de Ensino Superior com cursos de Licenciatura em Matemática do Estado de São Paulo representam quase um terço das inscrições no Exame Nacional de Cursos do Ensino Superior, ocorrido em 2003, segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. Das quatro instituições do Estado de São Paulo em que os coordenadores foram entrevistados, uma delas é federal, outra estadual, e há ainda uma comunitária e uma particular.

Os coordenadores de curso, sua atuação e seus desafios

Em nosso trabalho, realizamos entrevistas semi-estruturadas tomando como base um questionário contendo uma discussão inicial para familiarização com o entrevistado e o curso. Essa discussão inicial tinha por objetivos conhecer as atribuições dos coordenadores nas Instituições de Ensino Superior, verificar a autonomia que os coordenadores possuem no exercício de seu trabalho, inferir sobre o trabalho colaborativo da equipe de professores, atestar as possíveis decisões no grupo e tomar ciência do(s) principal(ais) problema(s) do curso, na época da entrevista².

Com relação às atribuições dos coordenadores nas Instituições de Ensino Superior, verificou-se que a figura de coordenador de curso resolve, além das questões burocráticas, uma série de problemas relacionados às relações professor-aluno:

Estou descobrindo pouco a pouco (risos)...
Ele é a pessoa que vai fazer a ponte entre

o aluno e o professor, fazer as mediações pedagógicas. Certo? Cuidar dessa unidade pedagógica do curso (...) Análise de currículos, análise de grades, é o coordenador que faz. Um aluno que quer fazer desistência de tal ou tal disciplina é o coordenador que faz. Seria garantir que o curso vai caminhando... de uma forma sólida, de uma forma unida, sem as coisas fragmentadas, tentar lutar contra a fragmentação (SILVA, 2004, p.174).

Outro aspecto que merece destaque é que, além das atribuições burocráticas, os coordenadores mencionam tantas atribuições distintas que parece impossível um ser humano conciliar todas essas atividades. Aqui se encontra a primeira pista de que se adaptar à nova legislação torna-se apenas mais uma das inúmeras preocupações do cotidiano deste profissional:

(...) o projeto pedagógico nós é quem temos que escrever. Horário de professor, nós é quem elaboramos. Horário de prova, nós é quem elaboramos. Então acabamos fazendo todas as tarefas administrativas, burocráticas e além das pedagógicas que seriam os projetos pedagógicos, escrever ementa de curso, tudo isso daí junto com o corpo docente, mas o coordenador é quem dá a cara final para esse tipo de coisa (SILVA, 2004, p.142).

Percebeu-se, também, que os coordenadores participaram do processo de reformulação dos cursos, mas não ativamente, orientando e esclarecendo a equipe docente sobre as modificações. Foram orientados e esclarecidos, no caso da Instituição de Ensino Superior particular, por uma equipe de assessoria contratada:

A direção contratou uma assessoria num primeiro momento... Essa assessoria, de uma certa forma, fez a discussão com os coordenadores para dar essas informações da legislação. Aí, em seguida, tiveram

⁽²⁾ As questões formuladas para essa discussão inicial foram: Desde quando a coordenação foi implantada em sua instituição? Os professores do curso têm horas de reunião com a coordenação? Quantas? Quais são suas principais atribuições como coordenador? Orientar os professores a respeito das novas resoluções oficiais? Existem propostas de trabalho que você gostaria de desenvolver, mas não tem conseguido? Quais? Como você avalia o trabalho coletivo e colaborativo da equipe de professores? Quais são os três principais problemas do curso que você elegeria como de alta prioridade de resolução?

reuniões entre coordenadores e corpo docente, passando todas as informações da legislação (SILVA, 2004, p.142).

Já nas instituições públicas e comunitárias, os coordenadores receberam assessorias formadas dentro da própria instituição e criaram-se documentos comuns a todos os cursos de Licenciatura:

Tivemos um movimento geral da Universidade, porque nós temos, acho, 8 Licenciaturas. Então foi criado um Fórum de Licenciatura (...) quando eu peguei o projeto, o projeto pedagógico já estava pronto (...) aí chegaram para mim e disseram: "agora você tem que fazer a grade curricular". Esse foi um dos problemas que eu tive. Nós fizemos uma redação, chegou na instância superior falaram "não, porque tem que ter uma coisa mais ou menos igual para todo mundo". Aí tive que escrever de novo, entendeu? Depois escrever outra vez. É uma seqüência, né? (SILVA, 2004, p.152).

Outra constatação é a presença, em quase todas as instituições visitadas, de grupos que provocam uma cisão no curso de Licenciatura: os matemáticos *versus* os educadores, ou então, os matemáticos *versus* os educadores matemáticos:

É, são dois grupos: um acredita naquilo que está sendo proposto e o outro grupo critica, mas não propõe nada de novo. Então é aquele grupo que já está num período para se aposentar, já não está querendo muitas mudanças, está querendo mais é empurrar. E esse grupo, a fala deles, é que com essa proposta nova de curso o aluno vai sair com pouca Matemática. Essa é a fala (SILVA, 2004, p.143).

Alguns professores são muito acessíveis e auxiliam nosso trabalho, inclusive estão preocupados com a qualidade da Licenciatura. Então tem um grupo de professores, embora da área de Matemática mesmo, como pesquisadores, mas que apóiam bastante. Mas esse grupo ainda é pequeno

no departamento. O departamento aqui tem uma tradição muito grande em Matemática Pura e assim (...) [seus integrantes] demoraram para assimilar a idéia do curso de Licenciatura quando ela foi implantada e ainda hoje eles acham que tem muita gente já trabalhando com essa área que não precisa expandir e são bastante refratários com relação a se abrir um curso de pós-graduação (SILVA, 2004, p.165).

Com relação aos problemas considerados como de alta prioridade por parte dos coordenadores em seus cursos, verificamos vários aspectos. Entre eles podemos citar a falta de conhecimentos matemáticos dos alunos que ingressam ou transferem-se para o curso de Licenciatura em Matemática:

Primeiro, o nível de chegada dos alunos. Esse é o problema número um. Nós temos alunos semianalfabetos. O que eu chamo de um aluno semianalfabeto? Que ele mal sabe ler. Escreve o nome dele, lê muito mal. Então você não acredita que passou pelo ensino fundamental e médio, e ele acaba chegando no terceiro grau (SILVA, 2004, p.143).

Outro problema relatado por mais de um coordenador refere-se à inexistência de interdisciplinaridade, à necessidade de quebrar os muros que separam os componentes curriculares, tornando-os estanques:

Alta prioridade de resolução... O diálogo das disciplinas. Aquela coisa da Álgebra Linear ser estanque, a Álgebra está estanque, as disciplinas não se falam. A gente ainda não conseguiu fazer... No papel ela está... bem bonitinho, mas na prática ainda está difícil de montar... esse diálogo das disciplinas (SILVA, 2004, p.176).

Reforçando estas afirmações, um coordenador cita as dificuldades de quebrarem as tradições metodológicas e realizarem novas experiências em detrimento do cumprimento do programa:

Então, os professores, eles têm a sua história, foram formados naquele esquema

de aulas expositivas e tudo mais... e, no momento, é claro que nós já fizemos muitas transformações, mas são difíceis, são lentas, existe uma resposta do corpo docente, mas não é fácil. Então esse é um dos problemas, e o outro problema é a própria estrutura de tudo, né? Então você pega, por exemplo, Cálculo Diferencial e Integral, existe ali a ementa, certo? Que o professor precisa desempenhar aquilo, de um certo modo. Será que o professor poderia lecionar só a metade daquilo lá e fazer o resto tudo em projetos, trabalhos? Então fica complicado, porque se um professor faz isso ele vai quebrar o sistema ali e o que vem depois: "mas você não ensinou isso, como é que eu faço agora?" (SILVA, 2004, p.155).

Os coordenadores e a reorientação dos cursos

Após esse primeiro levantamento feito com os coordenadores, Silva (2004) buscou verificar se, em função das Resoluções CNE/CP1/2002, CNE/CP2/2002, e também das discussões e das próprias pesquisas referentes à formação do Professor, os cursos de Licenciatura vêm sendo reestruturados e se essa reformulação está apenas "no papel" ou se já existem ações implementadas. Mais especificamente, se investigou como ocorre a apropriação do texto oficial pelos coordenadores³.

A constatação primeira foi a de que essas orientações estavam em fase de implementação e que alguns projetos ainda estão em tramitação dentro dessas instituições de ensino superior.

Parece que as discussões realizadas para adaptar os cursos às novas instruções oficiais proporcionaram o ressurgimento de debates que pareciam já ultrapassados, como o da superação do modelo "três mais um":

Então uma coisa que a gente percebeu, nessas discussões, é que havia ainda aquela caracterização do três mais um, das Licenciaturas. Todo mundo fazia bacharelado e depois complementava com mais um ano das disciplinas pedagógicas isoladas, e ficava desconectado do resto da formação. Então, a comissão procurou ultrapassar esse formato e colocar uma diretriz que incluísse disciplinas ligadas à formação do educador e do professor, docente numa área específica. Mas que dessem idéias gerais para essa formação desde o início (SILVA, 2004, p. 167).

Outra característica é que as diretrizes foram lidas e outros textos teóricos sobre formação de professores - que, inclusive, embasam o texto oficial - não foram discutidos, principalmente pela falta de tempo devido ao excesso de atribuições dos coordenadores. Como alternativa, recorreram a artigos publicados por especialistas que serviam como uma espécie de "consulta rápida" sobre as teorias de formação de professores:

Lemos, nós lemos as diretrizes para a formação de professores, nós lemos partes... a CP1, CP2... lemos a coisa... a de formação de professores e a de Matemática que saiu Licenciatura junto com Bacharelado... Toda a leitura foi feita em cima do artigo que a Professora Célia publicou na Revista da SBEM. Aquele foi o respaldo teórico. Só que, o que eu te falei, infelizmente não estamos conseguindo estudar, fazer discussões de textos teóricos... Tá claro que se a gente tivesse um respaldo maior teórico, de como discutir um currículo, como discutir essas coisas, seria mais fácil, mas o problema é tão emergencial que não dá tempo de estudar teoria (SILVA, 2004, p.177).

Dentro desta discussão também aparece o primeiro indício de que a legislação está muito longe da realidade dos cursos:

⁽³⁾ As questões formuladas aos coordenadores foram as seguintes: Na sua instituição, existe algum movimento de reorientação do curso de Licenciatura em Matemática? Quais os principais aspectos que estão envolvidos nesse processo? Como ela vem sendo implementada? Houve algum estudo conjunto ou discussão sobre a Resolução CNE/CP1/2002 ou sobre algum texto referente à formação de professores?

Com certeza é uma utopia. Porque, para você fazer tudo aquilo, pára os cursos de Licenciatura por um bom tempo e vai formar quem vai dar aula na Licenciatura... Como é que eu vou dar... por exemplo, eu como professora de Álgebra, vamos supor. Estou falando Álgebra porque foi o que eu dei aula até o ano passado. Como professora de Álgebra, será que eu estou capacitada para falar de Anel Quociente e fazer o link com o que ele faz lá na escola, o link com a parte de Educação da Álgebra? Se a minha área de pesquisa é a Estatística, como é que podem exigir que eu tenha essa visão da Álgebra como Matemática Pura e, ao mesmo tempo, como educadora. Falar de prática... Se eu sou matemática, quem me falou de prática? Eu estou tendo que estudar sozinha. Então de uma forma geral, o professor que vai dar aula nessa Licenciatura que eles estão fazendo que é linda, maravilhosa... "Pára... eu não quero ser professor dela não, eu quero entrar nessa Licenciatura para aprender tudo!". E essa foi a reação geral do grupo de professores quando nós começamos a ler. "Gente, pára, eu não vou saber nunca... não quero aula nunca nesse curso de Matemática, pelo amor de Deus! Mas eu vou me matricular nele" (SILVA, 2004, p.177-178).

Os coordenadores e o conceito de "competências profissionais"

Para compreender como esse conceito está sendo ou não contemplado no curso e buscar saber, dentro da ampla variedade de competências a serem desenvolvidas no curso, quais estão mais próximas da realidade de um curso de Licenciatura em Matemática, perguntou-se, aos coordenadores, se consideram interessante a discussão sobre competências profissionais de professor, se existem restrições a ela e se elas estão contempladas no projeto do curso de Licenciatura em Matemática.

Em nenhuma das entrevistas foi mencionado qual era a concepção de competências

para os coordenadores. Mas algumas respostas revelam pistas sobre as interpretações feitas, principalmente quando as competências são divididas em grupos. Curioso notar que, algumas competências, por não estarem presentes na grade curricular do curso em forma de componente curricular ou conteúdo, são contestadas e consideradas "marginais":

(...) existem competências que são competências de ação institucional, como, por exemplo, pautar-se por princípios da ética democrática. Nós não temos uma atividade curricular sobre ética, uma disciplina... a Instituição agindo com ética em todos os seus setores, então é aí que vai... o estudante vai se formar com essa competência... Muitas competências gerais nós não temos no currículo... Agora existem outras que podem ser gerais, mas também estão presentes, por exemplo, "criar, planejar". Agora as competências específicas dos professores que ensinam Matemática, aí essas daí, realmente a gente procura que estejam todas bem trabalhadas. Naturalmente que não é fácil... (SILVA, 2004, p.158).

A dificuldade para avaliar se essas competências são contempladas no curso, ou se ficam somente no papel, também se torna patente:

No papel todas são [contempladas]... Na prática eu precisaria estar assistindo a aula de todos os meus professores, coisa que eu não faço. Eu acho que isso é uma ingerência muito grande, entrar em aula e tentar saber. Então, você sabe bem que quando você faz uma discussão, você fala "Mas professor, como é que o senhor está abordando esse tema?". Ele vai te dar um discurso maravilhoso... e, na prática, ele entra, dá a definição, o exemplo, o exercício "nos" alunos, sem discutir... então, nem conteúdo ele está passando, porque a partir do momento que ele faz isso ele não está construindo o conhecimento do aluno. Quanto mais uma discussão nesse nível (SILVA, 2004, p.178).

O entendimento dos coordenadores a respeito do conceito de prática reflexiva

Comentou-se com os coordenadores que um dos artigos da Resolução CNE/CP1/2002 recomenda que *“a aprendizagem deverá ser orientada pelo princípio metodológico geral, que pode ser traduzido pela ação-reflexão-ação e que aponta a resolução de situações-problema como uma das estratégias didáticas privilegiadas”*.

Destacou-se também que na discussão sobre formação de professores pode-se dizer que há um razoável consenso entre diferentes autores, no sentido de que a formação deve possibilitar ao professor em formação uma relação de autonomia no trabalho, que lhe permita criar propostas de intervenção pedagógica, lançar mão de recursos e conhecimentos pessoais e disponíveis no contexto, integrar saberes, ter sensibilidade e intencionalidade para responder a situações reais, complexas, diferenciadas. Enfim, ele deve ser capaz de apropriar os saberes já produzidos pela comunidade educativa para elaborar respostas originais. Perguntou-se, então, como se posicionam frente a essas idéias e se (e como) elas estão “traduzidas” no curso de Licenciatura de sua instituição?

Para implementar ações metodológicas que privilegiem a ação-reflexão-ação e a resolução de problemas, os coordenadores encontraram resistências em seu corpo docente, parte devido à própria divergência de opiniões a respeito do que é importante ensinar aos alunos, parte devido à falta de tempo para preparar aulas que abordem estes aspectos:

A gente tenta trabalhar bastante isso nas disciplinas mais voltadas para a formação de professores, porque as outras disciplinas de cunho geral da Matemática e das áreas afins, elas são todas desenvolvidas por professores que muitas vezes não tem formação nenhuma em Educação Matemática ou em Educação... e muitos deles nem fizeram uma Licenciatura. Então, embora eles tenham uma boa vontade muito grande, eles não têm um conhecimento sobre o que essas propostas exigem para

colocarem em prática em suas disciplinas. Então o que acaba acontecendo é que a gente tenta, mas na prática acaba acontecendo uma dicotomização com as disciplinas específicas de Matemática, [que] são trabalhadas de um modo e as outras são trabalhadas de outro modo. E os alunos percebem isso naturalmente e reclamam e reivindicam (SILVA, 2004, p.169).

Notamos a mesma dificuldade encontrada pelo coordenador que possui uma formação Matemática eminente. Porém, o mesmo não afirma que a metodologia é mais utilizada pelos professores do grupo pertencente ao Departamento de Metodologia ou Departamento de Educação, mas sim disseminada por “professores mais atentos”:

Então o que a gente faz? Primeiro, nós introduzimos esta disciplina [Ensino da Matemática Através de Problemas] e alguns professores mais atentos, que conhecem essa metodologia, começaram a lecionar. Ali, depois, esses professores param de lecionar e entram outros. Então, com isso, a gente conta que essa ação vai espalhando a idéia no corpo docente. E de fato existe uma melhora. Se nós formos ver o curso como é hoje e como era em 1985, existe uma diferença muito grande. Agora, naturalmente, ainda não chegamos ao ponto dessa metodologia estar presente em todas as disciplinas... ainda não chegamos a esse ponto (SILVA, 2004, p.159).

Essa discussão gerou a primeira crítica, por parte de alguns coordenadores, com relação ao excesso de qualificações apontadas como a serem contempladas num curso de formação inicial:

Agora... eu acho que esse texto, por exemplo, ele é um pouco exagerado, sinceramente... Eu acho que é bastante... Me dá a sensação de que a gente tem que formar um super-herói quando lê isso daqui... Que o professor vai ser a pessoa que sabe mais de tudo o que é possível. Porque ele tem que saber fazer ação-reflexão, tem que saber resolver problemas de todos os tipos,

ele tem que saber trabalhar autonomamente no ensino, criar propostas de intervenção pedagógica... tá-tá-tá-tá-tá... Como se todas as outras profissões exigissem profissionais que tivessem tantas habilidades assim. E eu vejo que a gente precisa ser um pouco mais “pé no chão”. Os outros profissionais, em quatro anos, não conseguem ter tantas habilidades assim, eu não sei porque a gente acha que um professor vai conseguir. Ninguém é super-herói... (SILVA, 2004, p.170).

Por outro lado, os mesmos coordenadores afirmam que é possível iniciar um processo de conscientização, na formação inicial, que deverá ter continuidade durante toda a vida profissional do docente:

Mas eu acho assim, não é que ele seja utópico, não, mas eu acho que ele não vai sair daqui pronto para fazer tudo, mas com autonomia para buscar fazer... Com autonomia para buscar fazer... Espera-se que, né? Tudo o que eu estou falando é espera-se que... (SILVA, 2004, p.181).

Outro fato interessante foi que, durante essa discussão, apareceu a única menção sobre a dicotomia existente entre a Resolução CNE/CP 1/2002 e o Parecer CNE/CES 1.302/2001; a primeira, de 18 de fevereiro de 2002, que instituiu as diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, no curso de Licenciatura, em nível superior de graduação plena; e o segundo, que instituiu as diretrizes curriculares para os cursos de Matemática, nos níveis de Bacharelado e Licenciatura:

ACP1 famosa... Já deu tanta briga... Porque se você olhar... a formação de professores que saiu... não lembro, acho que é a CP1... ela não bate, ela é contraditória com a da Matemática. Minimamente porque a Matemática descreve conteúdos... a da Matemática: “O aluno tem que ter formação em Álgebra...” Quando lá [CP1] diz “você não pode falar de conteúdos”. Tem alguns aspectos que são contraditórios e foi uma discussão muito grande aqui no Fórum de

Licenciatura que teve aqui na Universidade de 2001... 2001 não... 2002 (SILVA, 2004, p.180-181).

É importante esclarecer que, em nenhum momento, a Resolução CP1/2002 cita que “não pode falar de conteúdos”, ao contrário do que relata o entrevistado.

O coordenador e a discussão sobre articulação entre os diferentes componentes curriculares do curso e também sobre Prática de Ensino e Estágio Supervisionado

Outro objetivo da pesquisa era descobrir como os coordenadores interpretaram a inserção de quatrocentas horas de prática no curso de Licenciatura em Matemática. Como as quatrocentas horas de prática foram programadas no currículo do curso? Elas estão articuladas com os conhecimentos teóricos (tanto os da Matemática como os da Educação)? De que modo? A “prática” e o “estágio” ainda são atividades isoladas no curso de Licenciatura ou elas estão partilhadas com os demais componentes curriculares? Em outras palavras: os demais componentes curriculares têm uma dimensão prática? Qual?

Nesta discussão, ficou evidente que as interpretações feitas pelos coordenadores demonstraram características distintas. Primeiramente, alguns coordenadores ligaram a “dimensão prática”, presente na legislação, a ações incumbidas aos alunos, como preparar aulas simuladas, fazer entrevistas, fazer observações, atuar em projetos de intervenção nas escolas:

(...) essas quatrocentas horas de prática nós já temos há muito tempo... Por exemplo, nós já temos aqui, há quase vinte anos, a disciplina “Instrumentação para o Ensino da Matemática”. Criamos uma disciplina só para isso: para fazer a transposição didática. Então, nessa disciplina de Instrumentação, que é dada pelo departamento de Matemática, são feitas aulas simuladas (SILVA, 2004, p. 160).

Já [foram inseridas as 400 horas de Prática no curso]... Nós colocamos... As nossas disciplinas pedagógicas... elas já tinham um cunho prático... Então, agora o que nós fizemos foi regulamentar essas atividades do aluno sair da sala de aula e ir para a escola fazer entrevistas, fazer observações, atuar com um projeto de intervenção, e em cursos, atividades extraclasse, dentro da própria sala de aula em cada uma das diversas disciplinas que trabalham as questões referentes à formação de professores especificamente (SILVA, 2004, p. 171).

Parece também existir uma concepção de que somente os componentes curriculares “pedagógicos” poderiam discutir a prática: “... são mais as disciplinas voltadas para a formação de professores. Porque são essas que discutem a prática, né?” (SILVA, 2004, p. 171).

Alguns depoimentos relataram experiências inovadoras buscando inserir a prática em todo o curso e discutindo-a em todos os componentes curriculares, inclusive nos específicos de Matemática:

Colocamos um espaço reservado na grade, na matriz curricular, com o componente curricular Prática que será um professor que, em cada semestre vai coordenar toda a prática que está sendo desenvolvida em todas as disciplinas daquele semestre. Então, nós diluímos essas 400 horas em seis semestres com um momento presencial que é para discussão, que é próprio chamado de Prática, que vai dar uma média de 40 horas por semestre, então cada um dos semestres tem 40 horas dedicadas exclusivamente para prática, com um professor coordenador da prática e, além disso, nós diluímos mais ou menos uma média de 10, 12 horas para cada disciplina que é dada no curso relacionada à prática, onde, cada professor deverá durante o seu conteúdo, que ele está trabalhando, buscar... solicitar dos alunos que observem onde seria aplicado na prática aquilo que ele está vendo (SILVA, 2004, p. 147).

O maior obstáculo detectado para que essas instruções ainda não fossem implementadas, ou fossem implementadas parcialmente, é a variedade de formações, concepções e idéias presentes nos docentes que fazem parte do grupo que trabalha nas Licenciaturas em Matemática:

(...) nós temos essa limitação ainda quanto à formação desses professores que dão aula de Cálculo, de Geometria, de Álgebra. Então, nessas disciplinas a gente não tem feito, mas a gente retoma, por exemplo, conceitos do Cálculo quando nós vamos fazer essa Prática de Ensino e Metodologia de Ensino para justificar coisas que nós fazemos lá no Ensino Fundamental e Médio (SILVA, 2004, p. 172).

Por outro lado, uma coordenadora cita como essa diversidade na composição do grupo de professores poderia ser revertida em benefício do curso:

Veja bem, o professor de Matemática, ele vai ter que estar aberto para discutir aspectos da Educação. Mas o pessoal da Educação vai ter que estar aberto para entender as especificidades de Matemática. É mão dupla. Se a Educação tentar centralizar e fechar “essa discussão educação é minha”, não vai funcionar. Se o matemático se fechar “eu não discuto educação porque eu sou matemático”, também não vai funcionar. Aí não vai sair do papel nunca... Infelizmente não vai estar na mão de lei não... Vai estar na mão das pessoas, porque aí é predisposição. Eu posso dizer que me abro, e a hora que eu fecho a porta da minha sala de aula eu não me abro (SILVA, 2004, p. 184).

O coordenador e a reflexão sobre articulação entre teoria e prática

Buscando identificar concepções que estes coordenadores possuem sobre a relação entre teoria e prática e conhecer quais as principais barreiras para implementar, no curso, atividades

que contemplem a articulação entre teoria e prática, apresentamos algumas questões para discussão envolvendo estes assuntos.

Alguns relatos dos coordenadores revelam uma visão de unidade teoria-prática, enfatizando que, inclusive nas aulas expositivas, é possível realizar essa articulação:

(...) qualquer tipo de aula eu acho que pode ser articulado teoria e prática, não é só porque eu estou no laboratório que é lá que eu vou fazer prática. Não é o *locus*. Eu acho que é em todo momento. Você está dando uma aula expositiva, mas, de repente, ali, aquele conceito, ele saiu de algum lugar e ele vai para algum lugar, ele tem uma aplicação. E aí você já está fazendo a articulação teoria e prática. Não é fazer o conceito matemático pelo conceito matemático (SILVA, 2004, p.185).

A ênfase, porém, quando se fala em prática, é citar atividades relacionadas ao uso de laboratórios, uso de recursos como informática, *Internet*, calculadora, vídeos, televisões, computadores com programas que podem ser usados com fins didáticos, materiais manipuláveis para construções geométricas e coleções de livros didáticos de várias séries para serem analisados pelos alunos:

(...) a gente tem uma disciplina específica que faz uso desses recursos como informática, *Internet*, calculadora, vídeos, tv... Então, dentro dessas disciplinas a gente usa todos os laboratórios e, em outras disciplinas, os alunos sempre têm à disposição os laboratórios também. A gente tem um laboratório de Educação Matemática onde temos computadores com programas que podem ser usados para a nossa aula e fazer atividades diversas dentro da prática. Tem o laboratório de Educação Matemática... Laboratório de Ensino da Matemática que tem materiais mais manipuláveis, com construções geométricas, materiais já bastante divulgados no Ensino Fundamental e Médio. Nós temos várias disciplinas que usam recursos audiovisuais, principalmente envolvendo questões do ensino da

Matemática especificamente (SILVA, 2004, p. 173).

Conclusões

A atual legislação para formação de professores criou um espaço nas Instituições de Ensino Superior para debates e reformulações nos cursos de Licenciatura. No entanto, parece haver muita dificuldade por parte dos coordenadores desses cursos no que se refere a discutir temas como competências profissionais, prática reflexiva, entre outros. Ao que tudo indica, a energia e o tempo dos coordenadores são dirigidos à solução de problemas burocráticos, “apagar incêndios” provocados pela existência de diferentes grupos que provocam a cisão no quadro docente do curso, buscar alternativas para enfrentar o chamado “analfabetismo matemático” de boa parte dos alunos que ingressam nos cursos de Matemática, vítimas de políticas educacionais e sociais e de práticas docentes inadequadas.

No entanto, pelo depoimento dos coordenadores, há grande dificuldade de exercer uma liderança positiva frente ao grupo de professores de seu curso. Embora possa se observar que os coordenadores fazem análises interessantes a respeito de problemas a serem enfrentados, deixam claras as dificuldades de buscar soluções coletivas para eles, em especial nas instituições em que há uma divisão entre “matemáticos” e “educadores matemáticos”, com concepções muito diferentes sobre o que significa formar um professor de Matemática. Mas também foi possível observar que, eles próprios, parecem ter dúvidas sobre diferentes aspectos das questões debatidas.

Outra conclusão importante deste trabalho foi revelar a incoerência existente entre as Resoluções CP/CNE 1 e CP/CNE 2, de fevereiro de 2002, porque a primeira apresenta características que relacionam teoria e prática como uma unidade indissolúvel e a segunda desvela peculiaridades que indicam divisões claras entre teoria e prática. Mostramos que, principalmente

as diretrizes apresentadas pela Resolução nº2/2002 geram iniciativas burocráticas por parte dos coordenadores, o que canaliza os esforços dos mesmos em detrimento a discussões mais importantes e apropriadas. Entendemos que o mais importante em um curso não é a quantidade de prática existente no mesmo, mas a qualidade de sua presença e, principalmente, qual a idéia verdadeira de prática, dentro de uma concepção de visão de unidade teoria-prática.

Outras possibilidades de futuras pesquisas surgem quando nos atemos às quatrocentas horas de estágio obrigatório. Como realizá-las? Procuraremos apresentar uma alternativa que, longe de ser original, poderia ser implementada em todos os cursos de Licenciatura: a pesquisa-ação. Como não sabemos se os alunos de cursos de Licenciatura possuem experiência no magistério ou se estão atuando profissionalmente junto com a realização de sua formação inicial, algumas opções para a integralização destas horas obrigatórias seriam:

- a) Analisar a prática de alguns professores em exercício, não como forma de expô-los frente às suas deficiências e inaptidões, mas buscando refletir sobre as mesmas e confrontá-las à luz das atuais teorias de formação de professores.
- b) Criar projetos em associação com escolas da comunidade onde a IES está localizada, visando à atuação direta dos licenciandos através de mesas-redondas, debates e palestras, para que ocorra a troca de experiências entre a prática realizada na escola e a realizada na Universidade.
- c) Propor projetos sociais aos futuros licenciandos, onde os mesmos pudessem atuar como professores em cursos de educação de jovens e adultos.
- d) Estabelecer vínculos expressivos entre os cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia, para que os futuros professores de Matemática possam vivenciar a realidade dos futuros profes-

res de educação infantil e primeiro ciclo do fundamental e vice-versa.

A disseminação de informações por parte de instituições governamentais para dirimir dúvidas, orientar as instituições e informar os coordenadores, deveria ser realizada de maneira presencial, através de fóruns regionais, estaduais e, em alguns casos, até municipais. Para isso, seria importante aumentar a frequência e o número de localidades atingidas pelos encontros já existentes e contratar pessoal qualificado para instruir e informar os coordenadores a respeito das propostas já existentes. As resoluções e pareceres do Conselho Nacional de Educação impõem diretrizes que, constatamos, provocam reflexões que estão muito distantes da realidade dos cursos, mas muito próximas de causarem efeitos burocráticos nos cursos.

Referências Bibliográficas

CANAU, V. M.; LELIS, I. A. A relação teoria-prática na formação do educador. **Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro: ABT, nº55, v. 12, nov./dez. 1983.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Resolução 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 abr. 2002. Seção 1, p.31. Republicada por ter saído com incorreção do original no Diário Oficial da União de 4 de março de 2002, Seção 1, p. 8.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Resolução nº 2, de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. **Diário Oficial da União**, Brasília, 4 mar. 2002. Seção 1, p. 9.

DINIZ-PEREIRA, J. E. A pesquisa dos educadores como estratégia para construção de modelos críticos de formação docente. In: DINIZ-PEREIRA, J. E & ZEICHNER, K. M. (Orgs.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PÉREZ GÓMEZ, A. O pensamento prático do professor – A formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas do Sul, 2000.

PERRENOUD, P. **Entrevista concedida ao programa Roda Viva da TV Cultura**. São Paulo, 19 nov. 2001.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S. G. & GHEDIN, E. (orgs.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

PIRES, C. M. C. **Currículos de Matemática**: da organização linear à idéia de rede. São Paulo: FTD, 2000.

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

SCHÖN, D. A. Formar professores reflexivos como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

SCHÖN, D. A. **The reflective practitioner**: How professionals think in action. New York: Basic Books, 1983.

SILVA, M. A. **A atual legislação educacional brasileira para formação de professores**: origens, influências e implicações nos cursos de Licenciatura em Matemática. São Paulo, 2004. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

VÁZQUEZ, A. S. **Filosofia da Praxis**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

ZEICHNER, K. M. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente**: professor(a)-pesquisador(a). Campinas: Mercado das Letras: Associação de Leitura do Brasil – ALB, 1998.

O TRIPÉ: PRÁTICA DE ENSINO, TRABALHO DE CONCLUSÃO E ESTÁGIO SUPERVISIONADO NOS CURSOS DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

THE TRIPOD: PRACTICE OF TEACHING, GRADUATION ESSAY AND SUPERVISED PROBATION IN THE COURSES OF MAJOR IN MATHEMATICS

José Luiz BARDÍVIA¹
Edda CURI²
Edna Cristina do PRADO³

RESUMO

O presente artigo constitui-se parte de um estudo sobre a construção do Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura Plena em Matemática de uma faculdade particular localizada no Grande ABC Paulista – Brasil. Seu objetivo é apresentar a experiência desenvolvida no referido curso a fim de chegar a uma interpretação crítica da importância da indissociabilidade entre prática de ensino, estágio curricular e trabalho de conclusão de curso. Entrevistas, depoimentos, questionários e documentos foram utilizados como procedimentos metodológicos no estudo. Os resultados parciais da pesquisa que vem sendo realizada mostram de que maneira o trabalho interdisciplinar entre a Prática de Ensino, o Trabalho de Conclusão de Curso e o Estágio Supervisionado vêm se configurando no sentido de construir um processo indispensável, que vai além da mera determinação legal (Prática de Ensino e do Estágio Supervisionado), sendo compreendido como um reflexo da concepção de mundo e de educação do corpo docente e da instituição, apresentando uma intrínseca conexão entre opções epistemológicas e metodológicas. Entendido como processo, o Projeto Político Pedagógico não se caracteriza apenas como um instrumento de informação, apresenta prioritariamente a função pedagógica de desenvolver o conhecimento sobre a qualidade das atividades de docência, dos relacionamentos interpessoais, da atenção às necessidades do futuro docente, buscando garantir que os cursos de licenciatura sejam capazes de formar não somente profissionais, mas acima de tudo, cidadãos profissionais.

Palavras-chave: *Projeto Político Pedagógico; Licenciatura em Matemática; Educação Matemática; Avaliação e Interdisciplinaridade.*

⁽¹⁾ Universidade Estadual Paulista/UNESP e Faculdade Interação Americana/FIA. E-mail: belbard@ig.com.br

⁽²⁾ PUC-SP e UNICSUL. E-mail: edda.curi@terra.com.br

⁽³⁾ Universidade Estadual Paulista/UNESP e Faculdade Interação Americana/FIA. E-mail: wiledna@uol.com.br

ABSTRACT

The present article is part of a study which is about the construction of the Pedagogic Political Project in Mathematics Major Course of a private school located in Great ABC/SP – Brazil. Its purpose is to present the experience developed in the course of Mathematics Major on the referred institution in order to get a critical interpretation about the fact that teaching practice, curricular probation and graduation task are connected and can not be separated. The methodological procedures in this analyze were interviews, depositions, questionnaires and documents. The partial result on this research shows how the interdisciplinary work between the Teaching Practice, Graduation Task and Supervised Probation is important to build a necessary and important project, further than legal determination (Teaching Practice and Supervised Probation). This interdisciplinary work can be understood as a teacher's reflex and institution conception about world and education. This work also shows an intrinsic connection among methodological and epistemological options. The Pedagogical Political Project is a process which the information is transmitted and more important than that, it has a pedagogical function to develop the knowledge about the quality of teaching activities; relationship between people and the needs of the future teachers. Furthermore, reaching these objectives the majors courses will be able to form not only professionals, but more important than that, to form citizen's professional.

Key words: *Project Political Pedagogic; Major in Mathematics; Mathematical Education; Evaluation and Interdisciplinary Work.*

No Brasil, a situação da educação superior, embora grave, não tem encontrado ao longo dos anos políticas eficazes promovidas pelo Estado para a redução de suas altas taxas de seletividade. Estudos têm demonstrado que a insuficiência da oferta e a tendência indutora à privatização são reflexos da ausência de uma política pública consistente (DIAS SOBRINHO, 1999; CHAUÍ, 1999).

Há uma distância acentuada entre o número de candidatos que desejam ingressar no Ensino Superior e o número de vagas oferecidas na rede pública. A maior parte dos alunos que conclui o Ensino Médio não encontra vaga em universidades públicas. Há décadas o Brasil apresenta uma contradição na educação superior que reforça a exclusão social e cultural de seus cidadãos. Os alunos das classes sociais mais privilegiadas, em função da baixa qualidade do ensino público oferecido nos níveis fundamental e médio, procuram os colégios particulares, onde recebem um preparo que lhes permite ingressar nas universidades públicas, ao contrário dos alunos advindos das camadas mais populares, que submetidos anos a fio a uma educação de quali-

dade inferior, não têm condições de passar nos concorridos processos seletivos dessas universidades. A resposta a esta situação, potencialmente perigosa no plano social, deu-se com a abertura de condições para a instalação de faculdades e universidades particulares, que rapidamente assumiram o papel de supletividade ao ensino público, sobretudo nos grandes centros urbanos.

Muitos estudiosos escrevem e fazem discursos inflamados sobre a transformação do conhecimento, tido como direito universal, em bem de consumo, atrelado às novas configurações da economia mundial. Dizem que a educação superior tem perdido a boa qualidade e a "excelência" à medida que deixam de ser instituições transformando-se em organizações (CHAUÍ, 1999). Não é possível ser contrário à luta por uma educação de boa qualidade em todos os níveis, não só no superior. Entretanto, chegam hoje ao ensino superior camadas sociais que durante muito tempo foram alijadas de tal direito. Hoje, o ensino superior brasileiro caracteriza-se por um ensino de massas, com todas as implicações qualitativas que tal fenômeno acarreta;

não há como negar ou manter uma postura saudosista, isto por que, boa qualidade para poucos não é qualidade, mas privilégio. O trabalho desenvolvido nas instituições superiores de ensino particulares, com as devidas exceções, não pode ser desmerecido, uma vez que se desenvolveram e têm se desenvolvido “*sobretudo como uma forma de responder a uma procura estudantil não satisfeita pelo sistema público*” (DIAS SOBRINHO, 1999, p.30). Muito mais do que um sucateamento da educação superior, as instituições privadas devem ser vistas como centros de (re)condução sócio-cultural da grande massa de excluídos do ensino superior público e gratuito. A questão que, então, se coloca é como realizar um ensino de excelência numa instituição superior privada e para todos? Sem sombra de dúvidas, uma resposta adequada a essa pergunta perpassa os cursos de licenciatura.

Contrariando a tendência positivista, muitas instituições particulares de educação superior assumem a educação de boa qualidade como prioridade, tendo nos cursos de licenciatura sua mola propulsora. Entre estas, encontra-se, localizada no centro do município de São Bernardo do Campo, importante cidade da região do Grande ABC paulista, a Faculdade Interação Americana – FIA, instituição privada que conta com quatro cursos de graduação, dos quais o curso de Licenciatura Plena em Matemática é o mais antigo.

Entrevistas, depoimentos, questionários aplicados pela comissão interna de avaliação aos professores, funcionários e estudantes, relatórios da instituição, Projeto Político Pedagógico do curso, Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI, dados censitários e de atendimento, foram utilizados como procedimentos metodológicos para o desenvolvimento deste estudo.

O curso de Licenciatura Plena em Matemática da Faculdade Interação Americana tem como finalidade a formação pessoal, social e cultural dos futuros docentes, que qualificados para o ensino de Matemática, sejam comprometidos com a ética profissional e com a responsabilidade de propiciar atividades e situações de

aprendizagem em que seus futuros alunos desenvolvam a capacidade de reflexão, autonomia, cooperação e participação, a interiorização de valores, a capacidade de percepção de princípios, de relação interpessoal e de abertura às diversas formas da cultura contemporânea, capacidades essenciais não apenas a seus alunos, mas indispensáveis ao próprio exercício da profissão docente.

O perfil dos alunos ingressantes mostra que, pela sua formação pessoal e escolar anterior à graduação, há lacunas de conhecimentos básicos, o suficiente para comprometer sua profissionalização. Entre as principais deficiências apresentadas estão os erros conceituais da Matemática elementar; dificuldades quanto à escrita e interpretação de texto; deficiência em atividade de pesquisa e hábitos de estudo; e desconhecimento da Matemática como um saber historicamente sistematizado.

A partir desta constatação, destaca-se, no programa do curso, o trabalho interdisciplinar que, sob a orientação direta do coordenador do curso, busca aprofundar gradativamente os conteúdos, as habilidades e as competências profissionais desejadas, pautando-se na premissa de que é fundamental ao futuro professor de Matemática o domínio de um sólido conhecimento matemático, não na forma de “estoque” armazenado, mas na forma de “domínio prático-conceitual”, que o torne capaz de levar seus alunos a serem agentes de sua própria formação, aproveitando ao máximo a riqueza dos espaços de conhecimento propiciados pelas diversas linguagens (multimídia, *Internet*, livros, etc).

Mas, cientes de que só os saberes específicos da Matemática não bastam para ser um bom professor de Matemática, as disciplinas pedagógicas completam a formação do licenciando ao trabalharem as várias faces do contexto educacional. O trabalho interdisciplinar desenvolvido entre a Psicologia da Educação, a Didática, a Prática de Ensino e o Estágio Curricular Supervisionado e as matérias específicas da Matemática faz com que as competências, de ordem prática, ganhem destaque, pois não basta ao professor conhecer teorias, perspectivas e

resultados de investigação como fins em si mesmos – ele deve ser capaz de construir, a partir da relação intrínseca existente entre prática e teoria, soluções apropriadas para os diversos aspectos da sua ação profissional, o que requer não só a capacidade de mobilização e articulação de conhecimentos teóricos, mas também a capacidade de lidar com situações concretas, competências que devem ser desenvolvidas progressivamente ao longo da sua formação – durante a etapa da formação inicial e ao longo da carreira profissional. O professor não é um simples transmissor de conhecimento, ele é um profissional que tem de ser capaz de identificar os problemas que surgem na sua atividade e construir soluções adequadas. Para tanto, necessita desenvolver capacidades e atitudes de análise crítica, de inovação e de investigação pedagógica.

A preparação do futuro professor, através das atividades do Estágio Curricular Supervisionado e da disciplina Prática de Ensino, tem uma peculiaridade muito especial, ele aprende a profissão no lugar similar àquele em que vai atuar, porém, numa situação invertida. Isso implica que deve haver coerência absoluta entre o que se faz na formação e o que dele se espera como profissional. Pois, de acordo com as Diretrizes Curriculares do CNE, o conceito de simetria invertida ajuda a descrever um aspecto da profissão e da prática de professor que inclui o conceito de homologia de processos, mas vai além deste. A primeira dimensão dessa simetria invertida refere-se ao fato de que a experiência como aluno, não apenas nos cursos de formação docente, mas ao longo de toda a sua trajetória escolar, é constitutiva do papel que exercerá futuramente como docente.

A compreensão desse fato, que caracteriza a natureza da profissão docente, descrita por alguns autores como homologia de processos, evidencia a necessidade de que o futuro professor experiencie, como aluno, durante todo o processo de formação, as atitudes, modelos didáticos, capacidades e modos de organização pretendidos que venham a ser desempenhados nas suas práticas pedagógicas.

Uma das implicações importantes dessa idéia é a de que todos os professores do curso, sejam eles responsáveis pelas disciplinas e atividades pedagógicas, sejam eles responsáveis pelas disciplinas ligadas aos conteúdos matemáticos, precisam estar atentos ao fato de que estão formando professores e que, portanto, estão fornecendo “modelos” do que é ser professor.

Ao final do curso, o licenciando participa do Processo Avaliativo de Conclusão de Curso, formado por uma Prova Final de Capacitação Profissional e pelo TCC – Trabalho de Conclusão de Curso. Esse processo corresponde a uma avaliação Modular-Final para o último semestre do curso, cujo objetivo é avaliar como o aluno processou a transformação da informação em conhecimento durante o curso e, como o aluno demonstrará saber trabalhar (ou operacionalizar) o conhecimento adquirido, analisando o desenvolvimento de habilidades e competências, refletindo o potencial do concluinte para a vida profissional.

A Prova Final de Capacitação Profissional corresponde a uma prova formal que avalia os conhecimentos (conceitos) adquiridos pelo aluno ao longo do curso e o TCC – Trabalho de Conclusão de Curso é a denominação oficial de um trabalho de elaboração e apresentação obrigatória, por parte do aluno que esteja em via de conclusão da graduação. O aluno inicia a preparação do seu TCC, sob a orientação de um docente da instituição, quando tiver obtido, no mínimo, 80 (oitenta) créditos do curso. O tema a ser desenvolvido no TCC é escolhido de comum acordo entre o aluno e seu orientador e necessariamente está relacionado à prática pedagógica de Matemática. Entretanto, é importante destacar que na disciplina Prática de Ensino II o aluno conclui um trabalho que teve início em semestres anteriores, em especial nas aulas de Metodologia Científica II e nas aulas de Prática de Ensino I, nas quais recebeu as orientações metodológicas necessárias para a elaboração de uma monografia e um referencial teórico inicial na área da Educação Matemática, conhecimentos indispensáveis para a execução de um bom trabalho.

O TCC é formado por duas partes: uma conceitual, de caráter monográfico, em que o tema é trabalhado a partir de uma revisão bibliográfica e uma parte de implementação, na qual o aluno, pautado no conhecimento adquirido nas diversas disciplinas, responsabiliza-se pela elaboração e apresentação de uma aula; pelos instrumentos de avaliação; pela elaboração e/ou apresentação de recursos audiovisuais e pela elaboração de materiais didáticos referentes ao conteúdo estudado.

Os Trabalhos de Conclusão de Curso desenvolvidos neste formato, muito mais que uma exigência institucional ou textos eminentemente teóricos, colocam o graduando em contato direto com o seu papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno. Tornar o saber matemático acumulado em um saber escolar passível de ser ensinado/aprendido exige que esse conhecimento seja transformado, pois a obra e o pensamento do matemático teórico geralmente são difíceis de ser comunicados diretamente aos alunos. Esse processo de transformação do saber científico em saber escolar não passa apenas por mudanças de natureza epistemológica, mas é marcado significativamente por condições de ordem sócio-cultural, que resultam na elaboração de saberes intermediários, como aproximações provisórias, necessárias e intelectualmente formadoras. Um trabalho de conclusão de curso, assim estruturado, permite uma ressignificação de uma prática que ainda persiste no ensino superior, extensas monografias de graduação elaboradas a partir de reproduções e, muitas vezes cópias, de idéias e postulados, que desvinculados de uma análise relacional com a prática docente, pouco ou nada contribuem para a melhoria da qualidade da Educação.

Deste modo, o tripé – Prática de Ensino, Trabalho de Conclusão de Curso e Estágio Curricular Supervisionado – visa: proporcionar, ao licenciando, a construção de competências necessárias à atuação profissional como professor de Matemática, uma vez que a prática de ensino coerente e competente é a viga mestra do curso; consolidar e ampliar os conhecimentos da Matemática e levá-los a adquirir novos conhecimentos nesse campo, a partir dos temas de

pesquisa desenvolvidos durante a monografia, temas que têm estimulado alguns alunos a buscarem cursos *lato e stricto sensu* na área da Educação Matemática.

Em síntese, entendendo a formação docente como fator importante na melhoria do ensino, o presente texto pretende contribuir com a discussão em torno do trabalho integrado das disciplinas Prática de Ensino, Trabalho de Conclusão de Curso e Estágio Curricular Supervisionado nos cursos de Licenciatura Plena em Matemática, mostrando, por meio dos resultados parciais da pesquisa que vem sendo realizada sobre a construção do Projeto Político Pedagógico do curso de Matemática da Faculdade Interação Americana – FIA, de que maneira esta vem se desdobrando no sentido de construir um processo indispensável, que vá além da mera determinação legal, sendo compreendido como um reflexo da sua concepção de mundo e de educação, apresentando uma intrínseca conexão com suas opções epistemológicas e metodológicas. Entendido como processo, não se caracteriza apenas como um mero instrumento de informação, apresenta prioritariamente a função pedagógica de desenvolver o conhecimento sobre a qualidade das atividades de docência, dos relacionamentos interpessoais, da atenção às necessidades do futuro docente, buscando garantir que os cursos de licenciatura sejam capazes de formar não somente profissionais, mas acima de tudo, cidadãos profissionais.

Referências Bibliográficas

BRASIL, MEC: Secretaria de Educação Superior. **Avaliação das condições de oferta de curso de graduação**: relatório síntese – 1998. Brasília, 1998.

BRASIL, MEC: Secretaria de Educação Superior. **Diretrizes Curriculares para os Cursos de Licenciatura Plena em Matemática**. Brasília, 2000.

CHAUÍ, Marilena. A universidade em ruínas. In: TRINDADE, Hégio (Org.). **A universidade em ruínas na república dos professores**. Petrópolis: Vozes, 1999.

DIAS SOBRINHO, J. Avaliação e privatização do ensino superior. In: TRINDADE, Héglio (Org.). **A universidade em ruínas na república dos professores**. Petrópolis: Vozes, 1999.

FIA. Faculdade Interação Americana. **Relatório Avaliação Institucional**. São Bernardo do Campo: FIA, 2003.

FIA. Faculdade Interação Americana. **Projeto Político Pedagógico 2003**. São Bernardo do Campo: FIA, 2003.

HADJI, C. A. A questão da avaliação: a unidade de um modo de juízo. In: **A avaliação, regras do jogo**: das intenções aos instrumentos. Coleção Ciências da Educação, n. 15, Porto: Porto Editora, 1994.

TEODORO, António & VASCONCELOS, Maria Lucia. **Ensinar e aprender no ensino superior**: por uma epistemologia da curiosidade na formação universitária. São Paulo: Mackenzie/Cortez, 2003.

OS DILEMAS VIVIDOS POR PROFESSORES EVENTUAIS DE MATEMÁTICA

DILEMMAS FACED BY EVENTUAL MATHEMATICS TEACHER

Cármem Lúcia Brancaglioni PASSOS¹
Fernanda MIGLIORANÇA²
Jean Piton GONÇALVES³
Edgar dos Santos GOMES⁴
Vanessa de Paula BRASIL⁵
Tatiane DÉCHEN⁶

RESUMO

O presente texto busca caracterizar os professores de Matemática que atuam como eventuais nas escolas públicas de algumas cidades do estado de São Paulo. Esses professores, formados, em sua maioria, em Matemática, possuem e enfrentam dilemas na prática em sala de aula. Buscamos neste trabalho conhecer esses dilemas para entender os processos por que passam os professores, em início de carreira, ou não, já que constatamos que vários professores já atuam há muitos anos como eventual. Percebe-se que, mesmo diante das diversidades, os professores eventuais procuram desenvolver esquemas práticos para que sua atuação seja importante para os alunos. Por outro lado, faz-se necessário questionarmos a quem interessa a permanência das atuais condições de trabalho do professor eventual.

Palavras-chave: *Formação de Professores de Matemática; Professor Eventual; Educação Matemática.*

ABSTRACT

The present text searches to characterize Mathematics eventual teachers who work occasionally in public schools of some cities of São Paulo state. These teachers, most of them graduated in Mathematics, face dilemmas in classroom practice. We search in this work to know these dilemmas to understand the processes through which these teachers pass, either at the beginning of their career,

⁽¹⁾ UFSCar/DME – carmen@power.ufscar.br

⁽²⁾ UFSCar/PPGE – fmiglioranca@bol.com.br

⁽³⁾ UFSCAR/DM – jpiton@dm.ufscar.br

⁽⁴⁾ UFSCar/DME – omegagomes@bol.com.br

⁽⁵⁾ UFSCar/DME – vpbrasil@yahoo.com.br

⁽⁶⁾ UFSCar/DME – tati_dechen@yahoo.com.br

either after many years of teaching, as we verify that several teachers work during many years as eventual ones. It can be seen that, even in face of diversity, eventual teachers look for developing practical skills, so that their performance can be important for the students. On the other hand, it is necessary that we discuss to whom the permanence of the current work conditions of the eventual teacher is of interest.

Key words: *Mathematics Teachers Graduation; Eventual Teacher; Mathematics Education.*

Professores eventuais no contexto escolar

Ser professor atualmente tem sido um grande desafio, principalmente para os professores em início de carreira, que ministram aulas na condição de professor substituto, que no Estado de São Paulo são denominados de professores *eventuais*. Professores *eventuais* são aqueles que não possuem vínculo com a escola, mas ficam à disposição dela, aguardando a ausência de um professor efetivo.

Ultimamente, tem sido demasiado grande a carga de exigências sofrida pelos professores que atuam regularmente nas escolas, em especial nas escolas públicas. Espera-se desses professores novos saberes e competências que venham atender às necessidades da sociedade atual, deparando-se com o desafio de ensinar de uma forma diferente daquela concebida em sua formação acadêmica ou mesmo escolar.

Quando se trata do professor *eventual*, o dilema aumenta. Além dele se deparar, a cada dia, com turmas e séries distintas, não é raro que seja requisitado a ensinar conteúdos de disciplinas que não são de sua formação. Aliado a esse problema, os educadores também enfrentam:

[uma] crescente preocupação mundial com o aparente desinteresse de muitos jovens em relação à sua vida escolar e com os riscos que, cada vez mais, encontram em suas vidas, drogas, abuso ou negligência familiar, medo, violência, suicídio, alienação,

consumismo e perda de propósito e direção (HARGREAVES, 2002, p.viii).

O estudo sobre como os professores de Matemática do Estado de São Paulo percebem e enfrentam os desafios atuais da profissão docente nas escolas, desenvolvido pelo Grupo GEPFPM da FE/Unicamp⁷, revelou que os professores brasileiros vêm sentindo o impacto das reformas impostas desde a promulgação da Lei 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e sua implementação pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) nos últimos oito anos que, de certa forma, atendem à política do Banco Mundial. Os autores destacam como os principais itens da reforma: o currículo nacional (Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN); Programa Nacional do Livro Didático; e o programa de avaliação nacional – provas do SAEB e ENEM⁸.

Inspirado por esse estudo, o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – GEM – da UFSCar, realizou uma pesquisa junto a professores *eventuais* de Matemática, procurando entender como eles têm enfrentado essa situação no dia-a-dia de sua prática docente.

Elaboramos um questionário composto por três partes: a primeira tinha como objetivo identificar a formação do professor; a segunda referia-se a sua atuação profissional, e a terceira, com oito questões abertas, visava compreender as condições de ensino pelas quais o professor *eventual* de Matemática vem passando e a forma com que enfrenta as dificuldades vividas.

Os membros do GEM distribuíram, aleatoriamente, cerca de 50 questionários junto

⁷ O GEPFPM – Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática é um subgrupo do PRAPEM/CEMPEM (Prática Pedagógica em Matemática / Círculo de Estudo, Pesquisa em Educação Matemática) da Faculdade de Educação da Unicamp.

⁸ SAEB: Sistema de Avaliação da Educação Básica; ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio.

às escolas estaduais que tinham professores *eventuais* atuando na disciplina de Matemática nas cidades de São Carlos, Santa Bárbara D'Oeste, Campinas e Santa Cruz das Palmeiras. As cidades foram escolhidas pela facilidade de acesso que os membros do grupo tinham, por residirem nelas. Obtivemos retorno de apenas 19 questionários. Acreditamos que nem todos os professores devolveram o questionário, porque os mesmos foram entregues no final do ano letivo de 2003, momento em que os professores, em sua maioria, estão com uma carga intensa de trabalho, e também exaustos.

Dentre os 19 professores, somente uma professora não possui formação em Matemática, mas sim em Psicologia. Iniciamos o questionário pretendendo saber qual a idade do professores eventuais. Uma informação importante, pois geralmente, esses professores são caracterizados por serem jovens que acabaram de se formar, ou ainda não se formaram, sendo estudantes de cursos de licenciatura. As idades dos professores pesquisados estão entre 22 e 56 anos, sendo que a maior concentração é entre 22 e 23 anos, correspondendo a 31,5% dos professores pesquisados. O restante das idades dos professores está diversificado entre o intervalo de 24 a 56 anos. Ressaltamos também em nossa pesquisa que a maioria dos professores é de mulheres, correspondendo a 74%.

Sobre a formação desses professores, há nove (47,3%) que estão cursando a graduação, seis (31,5%) que se formaram em 2003 e o restante dos professores (21,2%) se formou entre 1972 e 2002. Um dos professores, além da Licenciatura em Matemática, possui formação em Pedagogia. Cinco (26,4%) professores são formados, ou estão se formando em universidade

pública. Ainda sobre a formação, três professores (15,8%) possuem curso de especialização, dois em Matemática e um em Educação Especial.

Quando questionamos o tempo de atuação como professor *eventual*, há uma variação entre 1 e 6 anos de carreira. Três professores (15,7%) atuam há 1 ano; quatro (21,1%) há 2 anos; cinco (26,4%) atuam há 3 anos; quatro (21,1%) há 4 anos e três (15,7%) atuam entre 5 e 6 anos.

Os professores possuem cadastros em várias escolas ao mesmo tempo, podendo, dessa forma, assumir aulas como professores substitutos em diferentes escolas em uma mesma semana, ou até em um mesmo dia. Quanto à atuação nas escolas em que estão cadastrados, 16 professores *eventuais* (84,2%) afirmaram lecionar todas as semanas, e entre esses, 12 (63,2%) lecionam todos os dias e três (15,7%) lecionam, no que denominam de "dias alternados". Um professor (5,2%) leciona apenas nas aulas de reforço e recuperação, outro relatou lecionar o ano todo. Dessa forma, não podemos classificá-los em nenhuma das categorias, já que não podemos afirmar sua frequência semanal na escola.

Apenas dois professores responderam que só atuam no Ensino Fundamental, quatro somente no Ensino Médio e os demais nos dois níveis. A maioria desses professores assinala uma preferência em atuar no Ensino Médio, devido ao fato dos alunos serem mais velhos.

Questionamos também o relacionamento dos professores com a direção da escola, com a coordenação pedagógica, com os demais professores e com os alunos. O quadro a seguir mostra como os professores pesquisados classificaram esse relacionamento.

Quadro 1. Relacionamento entre os professores eventuais e agentes educacionais.

	Direção	Outros Professores	Coordenação	Alunos
Ótimo	21%	21%	21%	21%
Muito Bom	10,5%	10,5%	10,5%	0%
Bom	57,9%	57,9%	52,6%	47,4%
Regular	5,3%	5,3%	5,3%	15,8%
Outros	5,3%	5,3%	10,5%	15,8%

Classificamos na categoria **outros**, respostas diferentes às indicadas no quadro 1. Dentro dessa categoria encontramos respostas do tipo: “*não há contato*”, referindo-se à direção e à coordenação. Fazendo referência aos alunos, obtivemos respostas como: “*difícil*”, “*controlável*”, “*hostilidade*”. Com relação aos outros professores uma das respostas fez referência à variância: “*às vezes hostil, às vezes bom*”.

Nos interessamos em saber também se esses professores possuem outra ocupação profissional. Três professores afirmam trabalhar em outra atividade, além do magistério: um é empresário, outro trabalha com vendas e outro é atleta de *triathlon*, os demais responderam que não exercem outro trabalho. Também há uma professora que afirmou ser professora estadual aposentada.

Com relação à terceira parte do questionário, referente às condições de ensino que os professores *eventuais* de Matemática enfrentam no dia-a-dia, buscamos aportes teóricos nos estudos de Hargreaves (1998, 2002), Garcia Blanco (2003) e Fiorentini *et al* (2003). Nesse sentido, estaremos descrevendo e discutindo, a seguir, as condições de trabalho desses professores, ressaltando as principais dificuldades e dilemas enfrentados por eles na ação pedagógica e também a respeito da forma com que eles se preparam para as aulas.

Análise das condições de ensino enfrentadas

Segundo os questionários, percebe-se que a maioria dos professores pesquisados não se sente à vontade para ministrar conteúdos escolares que não sejam de sua formação. Porém, quatro deles destacam que o fato de trabalharem com disciplinas diferentes faz com que conheçam um pouco a respeito delas. Por outro lado, uma professora ressalta que quando não conhece o conteúdo que deverá trabalhar ou quando o professor da turma não deixa material para que

seja trabalhado com os alunos; ela consegue uma aproximação com eles, consegue estabelecer uma certa “amizade” que lhe permite abordar temas que sejam de interesse deles, e assim, segundo ela, estaria trabalhando com os temas transversais. Embora o trabalho com temas transversais, como propostos no PCN, não tenha essa concepção, observa-se que essa estratégia pode, de certo modo, comprometer o desenvolvimento curricular.

O fato dos professores pesquisados terem que trabalhar em várias escolas também não parece ser um problema para eles. Fazendo referências a Lave e Wenge (1991), Garcia Blanco (2003, p.68) diz que entender aprendizagem (da função docente) como “*participação periférica legítima*” em “*comunidades de prática significa sustentar a idéia de que os aprendizes, além dos conhecimentos e destrezas que necessitam para poder chegar a ser participantes plenos das práticas sócio-culturais da comunidade, devem participar em comunidades profissionais*”.

Para a maioria dos professores⁹ o que mais lhe agrada é poder trabalhar o conteúdo de Matemática de forma com que os alunos compreendam, e sintam que a aula dada foi importante para eles:

“Quando os alunos não entendem a explicação ou estão com dúvida e na minha aula esses problemas são solucionados” (P5).

“... me agrada, quando os alunos vêm me falar que foram bem na prova porque na aula que eu dei, eles entenderam a matéria” (P6).

A maior insatisfação dos professores é, sem dúvida, quanto a falta de interesse e a desmotivação dos alunos e também o desrespeito, por parte deles, ao professor *eventual*. Afirmam sentir uma desvalorização, enquanto professor *eventual*, tanto por parte dos alunos quanto de alguns professores que trabalham efetivamente nas escolas em que eles atuam como substitutos. A falta de oportunidade ao

⁹ A identificação dos professores foi feita por P seguido do número atribuído ao questionário respondido.

professor em início de carreira também é um item que incomoda o professor *eventual*:

“Ter que manter alunos indisciplinados em sala de aula e fingir que está tudo bem, mesmo sabendo que você está sendo prejudicado no andamento dos trabalhos” (P3).

Gonçalves e Gomes (2001) perceberam que existem duas perspectivas de visão do professor *eventual* frente aos alunos: a primeira é que os alunos podem aprender assuntos diferentes, ou seja, *“...uma aula diferente e até menos cansativa às vezes ... muito bom para tirar nossas dúvidas em qualquer matéria que tivéssemos dificuldade em entender...”* dizem os alunos. Os autores acreditam que alguns alunos vêem este tipo de profissional como uma verdadeira enciclopédia, porque, um professor *eventual* pode ministrar qualquer disciplina escolar. Na segunda visão, na perspectiva dos alunos, o professor *eventual* não teria que ministrar aulas, ou ainda, eles vêem a aula deste professor como um momento de diversão e/ou de descanso, depois de uma longa jornada de trabalho. Um exemplo disso foi a resposta apresentada por um aluno para a questão da necessidade de ter esse profissional na escola: *“não [há necessidade], nós do noturno trabalhamos o dia inteiro e quando podemos ir embora mais cedo, o eventual chega para dar aula!”* Possivelmente o desrespeito em relação ao professor *eventual* seja consequência desse tipo de pensamento.

Os professores *eventuais* não pertencem à comunidade escolar, eles são chamados com o único objetivo de ocupar um espaço em sala de aula que deverá ser computado como aula dada, evitando assim que haja descumprimento dos dias letivos previstos. O processo de chegar a pertencer a essa comunidade deveria ser revisto. Deveriam ser criados meios e oportunidades para que esses professores integrassem a comunidade escolar.

O fato deles não conseguirem que os alunos compreendam aquilo que se propuseram a ensinar também é citado como um fator que os incomoda.

A instabilidade funcional também é citada pelos professores: o não saber, se terão aulas suficientes para obter um salário razoável, não permite que eles possam ter alguma perspectiva futura. Isso explica o fato de, dos 10 professores formados, 4 possuírem outra renda.

De modo geral o que os professores pesquisados consideram como o grande desafio em ser professor *eventual* é conseguir o respeito e atenção dos alunos para suas aulas. Um dos professores relata que é difícil conquistar a atenção dos alunos diante das trocas de disciplinas que eles realizam. Além disso, o fato deles não saberem em que turmas irão atuar, muitas vezes não preparam as aulas, e por não dominarem todos os assuntos, sentem-se inseguros na sala de aula, o que é percebido pelos alunos, gerando assim desrespeito ao profissional.

Em relação às condições enfrentadas nas escolas, os professores pesquisados citam que estas dependem da forma com que a direção, a coordenação e o professor da classe agem perante o trabalho desenvolvido por eles. De modo geral, o professor da classe desconsidera o trabalho desenvolvido pelo professor *eventual*, o que faz com que os alunos também o desconsiderem:

“Tudo vai depender do apoio que eu tenho da direção/coordenação/professor da escolar. Quando todos trabalham juntos, apoiando as mesmas idéias e decisões, eu não tenho do que reclamar. As condições são boas. E o grande desafio é mesmo o inesperado e a reação dos alunos. Se o professor da sala te respeita, os alunos irão te respeitar, caso contrário...” (P16).

O desinteresse geral dos alunos também é um ponto destacado na pesquisa desenvolvida por Fiorentini *et al.* Segundo os pesquisadores:

Os interesses dos adolescentes refletem as transformações sociais e econômicas que o mundo vem vivendo. A sociedade tecnológica lhes impõe novos hábitos: os jogos eletrônicos, a mídia com suas imagens instantâneas, a Internet, dentre outros, trazendo satisfações imediatas a seus desejos e anseios. Aliado a

isso, para muitos deles, a família deixou de ser o ponto de referência. Em muitos casos, o único objetivo de vida familiar é a própria sobrevivência diária e imediata. Não há mais projetos a longo prazo e a individualidade muitas vezes impera (2003, p. 9).

Têm sido exigidas, do professor *eventual*, competências para as quais ele não está preparado, pois sua formação inicial não lhe deu. Além de ministrar competentemente o conteúdo de sua disciplina (ou de outras para a qual não tem formação), ele tem o desafio de transformar o interesse do aluno. A nossa prática docente, tanto na supervisão de estágios para licenciandos de Matemática quanto na atuação nas escolas da Educação Básica, tem revelado que a educação escolar deixou de ser essencial. Segundo Hargreaves, o conhecimento parece efêmero:

a ciência já não parece ser capaz de mostrar como viver, pelo menos com alguma certeza ou estabilidade. Nas sociedades pós-modernas, a dúvida é permanente, a tradição está em retirada e as certezas morais e científicas perderam sua credibilidade (1998, p. 64).

Os problemas enfrentados

Um dos principais problemas enfrentados pelos professores *eventuais* pesquisados recaem novamente na necessidade que eles têm em trabalhar com diferentes áreas do conhecimento e a falta de tempo em preparar as aulas que deverão ministrar:

“(...) não saber todas as áreas e não ter tempo de estudar ou preparar aulas. Não estou fazendo nada para resolver... quando estou dando aulas fixas, estudo a matéria antes, faço bastante exercícios...” (P1)

“Tenho procurado deixar livros de várias disciplinas separados, e quando chamam para uma aula que não é de Matemática, vejo no caderno dos alunos onde pararam e tento dar um prosseguimento. Mas isso às vezes é muito complicado” (P6)

Tentando minimizar essa problemática, e também uma certa desconsideração dos professores que atuam regularmente nas turmas, os professores eventuais procuram estratégias para que suas aulas tenham importância e sejam de fato aproveitadas pelos alunos:

“A não valorização é um grande problema. Dou aula normal. Sigo o conteúdo dado pelo professor, não fico sem fazer nada. Mostro para quem quiser ver que sou tão bom (e às vezes até melhor) quanto o professor da turma” (P16).

“É que nem sempre o professor da classe considera o que o professor eventual passa para os alunos. Isso dificulta nosso trabalho, pois ele [o aluno] sabe que não lhe será cobrada essa aula. Procuo conversar com os alunos, quando possível, para convencê-los de que tudo é muito importante para sua vida escolar, mesmo as aulas do professor eventual” (P19).

“Professor eventual geralmente não tem crédito dos alunos, daí a falta de respeito, interesse; acham que Matemática não serve para nada... Procuo colocar situações-problema que fazem com que os alunos percebam que a Matemática está diretamente ligada ao nosso dia-a-dia” (P7).

Podemos perceber que os professores pesquisados não estão preparados para enfrentar essa realidade, e por isso não é surpresa o sentimento de desânimo que experimentam quando não conseguem interessar aos alunos, que na maioria dos casos, necessitam de atenção especial, tanto por questões emocionais quanto por questões de defasagem no conhecimento matemático.

A preparação das aulas

Quando os professores *eventuais* são avisados antecipadamente sobre as aulas e as turmas em que atuarão e, se essas aulas são de Matemática, verificamos que a maioria deles procura saber qual o conteúdo que os alunos

estão estudando para que possam preparar suas aulas. O livro didático é o principal recurso apontado por eles. Alguns citaram que se preocupam em preparar atividades que possam despertar o interesse dos alunos, como jogos ou questões relacionadas ao cotidiano. Outros se interessam em saber quais as principais dificuldades dos alunos em relação à Matemática para que possam enfatizar tal conteúdo no período em que estiverem atuando. Dessa forma, eles sentem que estariam sendo mais úteis aos alunos e ao mesmo tempo teriam um pouco mais de satisfação com seu trabalho docente.

Algumas considerações

Percebe-se que mesmo diante das diversidades, os professores eventuais procuram desenvolver esquemas práticos para que sua atuação seja importante para os alunos. Por outro lado, faz-se necessário questionarmos a quem interessa a permanência das atuais condições de trabalho do professor *eventual*.

Uma consideração importante é que muitos desses professores *eventuais* que atuam na rede pública de ensino serão futuros professores efetivos. Acredita-se que muitas dessas práticas mencionadas nesse artigo serão mantidas quando o professor obtiver um cargo efetivo, podendo comprometer os processos de ensino/

aprendizagem dos alunos mediante o conhecimento matemático. Por isso a presente pesquisa merece profundas reflexões para a prática docente de hoje e do amanhã.

Referências Bibliográficas

FIORENTINI *et al.* O Desafio de ser professor de Matemática hoje. In **Anais XI Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Blumenau: SBEM, 2003.

GARCIBLANCO, Maria Mercedes. A formação inicial de professores de Matemática: fundamentos para a definição de um currículo. In FIORENTINI, Dario (Org.). **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2003.

GONÇALVES, Jean Piton; GOMES, Kleber. **O Professor Eventual em uma escola pública de Campinas**. Campinas: CEMPEM/Unicamp, 2001. (Monografia de Graduação), 54p.

HARGREAVES, Andy. **Os professores em tempo de mudança: o trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna**. Portugal: MacGraw-Hill, 1998.

HARGREAVES, Andy; EARL, Lorna; MOORE, Shawn & MANNING, Susan. **Aprendendo a mudar: o ensino para além dos conteúdos e da padronização**. Porto Alegre: Artemed, 2002.

A FORMAÇÃO DE FORMADORES: QUE FORMAÇÃO É ESSA?

THE EDUCATION OF EDUCATORS: WHAT EDUCATION IS THAT?

Vinício de Macedo SANTOS¹

RESUMO

São formadores de professores para atuar no ensino de Matemática professores que - em cursos de Licenciatura ou Bacharelado, Pós-Graduação, atualização e aperfeiçoamento etc.- se ocupam da formação inicial/continuada, da qualificação profissional dos professores de Matemática. Têm diferentes procedências, do ponto de vista da natureza, forma e lugar em que sua própria formação ocorre. Tal formação é complexa e diversa, considerando-se as áreas de interesse, as vivências acadêmicas e o trajeto profissional de cada um, porém, grande parte dela é realizada em contextos e cursos similares àqueles em que atua. Sendo professores, os formadores portam e produzem conhecimentos de e sobre a Matemática e saberes didático-pedagógicos que nas oportunidades de formação possibilitam aos formandos, entre outros aspectos, aproximar teoria e prática, romper o isolamento e distanciamento entre disciplinas de conteúdos específicos de Matemática e disciplinas pedagógicas e construir significados no ensinar Matemática. Ante as mudanças que hoje se verificam quanto à compreensão do papel do professor de Matemática e quanto à institucionalização e profissionalização da sua formação, cabe-nos continuar discutindo, essencialmente, as características do conhecimento necessário ao professor que forma professores de Matemática, os desafios atuais que a ele se apresentam e os espaços formais e informais nos quais seu conhecimento profissional é gerado. Para isso serão considerados, como referência, fatos e processos de nossas próprias experiências de formadores tendo em vista que a experiência de cada um de nós revela um estado e um estágio possíveis dessa formação.

Palavras-chave: Formação de Formadores; Formação de Professores; Ensino de Matemática.

ABSTRACT

Teacher educators for the teaching of Mathematics are those professors who – in teachers Education and Mathematics Graduations Courses, Post-graduation, enrichment and development courses, etc – work with initial/continual education and professional qualifications of Mathematics teachers. These professors have different backgrounds when it comes to origin, manner and place in which their own education took place. Such education is complex and diverse if one considers interest fields,

⁽¹⁾ Universidade de São Paulo.

academic experience and professional history of each professor. Nevertheless, most of this education takes place in courses and contexts similar to those in which the professors perform. As professors, the educators possess and produce knowledge of and about Mathematics and didactic-pedagogical knowledge which in educational opportunities enable learners, among other aspects, to bring theory and practice closer, to end the isolation and distance between disciplines with specific Mathematical content and pedagogical disciplines, and to build meanings in the teaching of Mathematics. In view of the changes witnessed today regarding our understanding of the role of Mathematics teachers and the institutionalization and professionalization of their education, it is our duty to keep discussing the characteristics of the knowledge required from the professor who educates Mathematics teachers, the current challenges this professor has to face, and the formal and informal contexts where his professional knowledge is generated. In order to do that, facts and processes from our own experiences as educators will be taken as references taking into account that the experiences of each one of us reveal a stage and possible stages of this education.

Key words: *Education of Educators; Teachers Education; Mathematics Teaching.*

Formadores de professores para o ensino de Matemática

A formação de professores para o ensino de Matemática, do mesmo modo que a formação de professores em geral, é um processo longo que envolve diferentes cursos, experiências e sujeitos. Compreende uma etapa inicial, limitada ao tempo dos cursos de magistério e licenciaturas, e outra continuada e de caráter permanente que se verifica concomitantemente ao exercício profissional. De tão ampla e aberta, tem sido difícil demarcar tempos e espaços institucionais em que se processa. De tão importante justificam-se, nos últimos anos e no presente momento, a existência de dois movimentos necessários e correlacionados. Um que diz respeito ao tema da formação de professores como objeto de estudo que tem merecido a crescente atenção de pesquisadores, em diferentes países. Os estudos realizados voltam-se para a natureza da profissão docente, dos saberes implicados nessa formação, bem como, de outros elementos constitutivos dos processos que potencializam a capacidade profissional e que asseguram condições para exercê-la. O outro movimento ocorre em órgãos da administração pública, quando procuram definir diretrizes, normatizar tempos e espaços, e desenvolver políticas de formação. Ocorre também

no interior das instituições formadoras que atuam no sentido de explicitar papéis, elaborar e realizar projetos e modelos de formação. Tratam-se de movimentos que mobilizam interesses e concepções diferentes que fazem da formação docente um rico campo de pesquisas e uma esfera de tensões e dissensos.

Entre os formadores de professores para atuar no ensino de Matemática, situam-se aqueles professores que – em cursos de Licenciatura ou Bacharelado, Pós-Graduação, atualização e aperfeiçoamento etc. – se ocupam da formação inicial/continuada, da qualificação profissional dos professores de Matemática. Têm diferentes procedências, do ponto de vista da natureza, forma e lugar em que sua própria formação ocorre. Situam-se nas escolas de magistério, nos institutos e nos Departamentos ou Faculdades de Educação, nos Programas de Pós Graduação em Matemática, Educação Matemática e Educação.

Em que contexto e como se formam professores atualmente?

No contexto em que a educação básica se expande e tende à universalização, os significados dados ao papel do professor e à sua formação passam por transformações qualitativas

importantes, sobretudo nas duas últimas décadas. A atividade prática e a formação do professor vêm sendo tratadas, nesse período, como elementos cuja complexidade vai além da orientação com ênfase no ajuste e atualização mediante o conhecimento de técnicas e métodos eficientes para bem ensinar e avaliar a aprendizagem dos alunos. A formação é, então, tomada como objeto construído na perspectiva da combinação dos processos teóricos realizados nos cursos de magistério e licenciatura com os processos de análise de problemas próprios dos contextos de atuação do professor, atuação que envolve tomadas de decisão cotidianas, formulação e realização de projetos. É com esta ênfase que o tema da formação do professor e do seu desenvolvimento profissional têm sido tomado, ultimamente, como objeto de vários estudos em Educação e Educação Matemática.

Os projetos e as práticas de formação dos professores para o ensino de Matemática têm se beneficiado da farta produção de conhecimentos decorrentes das pesquisas no campo da Educação sobre formação e desenvolvimento profissional do professor. Quanto ao papel do professor, a compreensão predominante nessa produção e que, em parte, é assimilada nos projetos e programas de formação oficiais, o coloca na condição de sujeito ativo, com capacidade de pesquisar, refletir sobre questões da sua prática e projetar suas ações.

Ante as mudanças que hoje se verificam relativamente à compreensão do papel do professor de Matemática e quanto à institucionalização e profissionalização da sua formação, cabe-nos continuar discutindo características do conhecimento necessário ao professor que forma professores de Matemática, desafios atuais que a ele se apresentam, espaços formais e informais em que seu conhecimento profissional é gerado. Fazer isso significa tomar, como referência, fatos e processos de nossa própria experiência, quer como estudantes de um curso para professor, quer como professores que ensinam Matemática ou que formam professores de Matemática, tendo em vista que a experiência de cada um de nós revela um estado e um estágio possíveis dessa formação.

Tal formação é complexa e diversa considerando-se as áreas de interesse, as vivências acadêmicas e o trajeto profissional de cada um. Porém, grande parte dela é realizada em contextos e cursos similares àqueles em que o professor atua. Cada professor tem uma história de formação e uma experiência cujo modo como foram construídas permite tomá-las como exemplo para que se possa afirmar que se trata de uma formação com uma dimensão formal realizada em instituições formadoras e uma dimensão informal e subjetiva, decorrente de reflexões sobre a prática profissional e sobre a experiência de vida. Nesse sentido, formar-se professor significa apoiar-se em experiências do passado e do presente, refletir sobre elas e reunir crenças, saberes, mobilizando-os, relacionando-os a serviço da sua atuação na sala de aula, da sua própria formação e desenvolvimento profissional e, por fim, a serviço da geração de novos saberes.

A base para a reflexão e formação do formador de professores de Matemática

A base da formação institucional dos professores de Matemática define-se a partir da reflexão sobre o par *conhecimento matemático x aluno*, em que incide sua prática. É a partir dessa reflexão que se identificam conhecimentos-chave de um programa de formação daqueles professores, os chamados conhecimentos para ensinar Matemática que incluem conhecimentos de Matemática, sobre a aprendizagem das noções matemáticas, do processo instrutivo etc (SÁNCHEZ y GARCIA, 2002).

Para os formadores de professores que ensinam Matemática a base para sua formação institucional decorre da reflexão sobre o par *conhecimento para ensinar matemática x professor e futuro professor de Matemática*. Sánchez y Garcia (2002) destacam como componentes do conhecimento base do formador de professores, entre outros: o conhecimento dos domínios de conhecimento base do professor

de Matemática; conhecimento das distintas formas de caracterizar o processo de aprender a ensinar Matemática, o conhecimento sobre o uso do conteúdo em um contexto de ensino da Matemática etc.

Sendo professores, os formadores portam e produzem conhecimentos de e sobre a Matemática, saberes didático-pedagógicos que, nas oportunidades de formação, possibilitam aos formandos, entre outros aspectos, aproximar teoria e prática, romper o isolamento e distanciamento entre disciplinas de conteúdos específicos de Matemática e disciplinas pedagógicas, construir significados no ensinar Matemática.

Os formadores de professores, em princípio, colocam-se como sujeitos que ocupam a posição privilegiada de pesquisar sobre as questões e conhecimentos que tomam parte da formação do professor e de combinar o produto da pesquisa com os processos de formação nos quais tomam parte. Oferecem, na sua prática de formar professores, conteúdos e métodos próprios do exercício de ser professor e que, portanto, constituem-se referências para o professor em formação. Podem proporcionar ao professor, ou futuro professor, a oportunidade de ter a formação, no âmbito institucional, que considerarem desejável, porque a têm como objeto de sua reflexão.

Referências Bibliográficas

AZCÁRATE GODED, P. **El conocimiento profesional**: naturaleza, fuentes, organización y desarrollo. *Cuadrante*. Vol 8, 1999.

BROMME, R. Beyond subject matter: a psychological topology of teachers' professional knowledge. In R. Biehler, R. Scholz, R. Sträber & B. Winkelmann (Eds.). **Didactics of Mathematics as a scientific discipline**. Dordrecht: Kluwer Academic Pb., 1994.

GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. **Cartografias do trabalho docente**. Campinas: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil. 1998.

GROUWS, D. A. & SHULTTZ, K. A. Mathematics teacher education. In Sikula (Ed.) **Handbook of research on teacher education**. New York: Macmillan, 1996.

SÁNCHEZ, M. Victoria & GARCIA, M. *Formadores de profesores de matemáticas. Qué puede aportar la didáctica de la Matemática a su formación?* In M. Carmen P. Martínez, Germán T. Gironés, Julia Valls González (coord.). **Aportaciones de la didáctica de la Matemática a diferentes perfiles profesionales**. U. Alicante, España, 2002.

WILSON, S., SHULMAN, L. & RICHERT, A. 150 different ways' of knowing: representations of knowledge in teaching. In J. Calderhead (Ed.). **Exploring teachers' thinking**. London: Cassel Education, 1987.

TRAÇOS DE UMA PAISAGEM: OS ANOS 60 E 70 E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA REGIÃO DE BAURU (SP)

ASPECTS OF A SCENERY: THE SIXTIES AND SEVENTIES AND MATHEMATICS TEACHERS EDUCATION IN BAURU (SP) AND SURROUNDINGS

Ivete Maria BARALDI¹
Antonio Vicente Marafioti GARNICA²

RESUMO

Neste artigo, mostramos alguns traços de nossa pesquisa de doutorado, intitulada Retraços da Educação Matemática na Região de Bauru: uma história em construção (2003), desenvolvida no programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro. Trabalhamos com a história oral (temática) como metodologia de investigação e foram recolhidas entrevistas com oito professores de Matemática, atuantes nas décadas de 1960 e 1970, que, de uma forma ou outra, estiveram ligados à região de Bauru. Dentre os elementos constitutivos da formação dos professores, o que chamamos de tendências, julgados significativos e manifestados nas falas de modo insistente, podemos citar a importância da ferrovia, a Lei 5.692/71, o Movimento da Matemática Moderna e a CADES - Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário. Os aspectos focados neste artigo dizem respeito ao Movimento da Matemática Moderna e à formação por meio da CADES. Nossa intenção ao estudar o processo de constituição de uma Educação Matemática no interior do Estado de São Paulo foi, por um lado, contribuir para a História da Educação Matemática brasileira e, por outro, a de oferecer subsídios para se repensar a abordagem clássica a essa história, possibilitando reescrevê-la.

Palavras-chave: Formação de Professores; Matemática Moderna; História Oral; CADES.

ABSTRACT

This paper presents some faces of a doctoral dissertation whose main object was to understand the constitution of what nowadays is called Mathematics Education, focusing specifically a region in São Paulo State (Brazil). This dissertation follows the methodological approach known as Oral History.

⁽¹⁾ Doutora em Educação Matemática; Docente da Universidade do Sagrado Coração – USC – Bauru. E-mail: ibaraldi@terra.com.br

⁽²⁾ Doutor em Educação Matemática. Docente da UNESP – Bauru e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – UNESP – Rio Claro. E-mail: vgarnica@travernet.com.br

Data for analysis came from eight interviews with math teachers effectively in charge of school classrooms in 60's and 70's. When discussing this collected data, what we called "tendencies" (final categories risen from a qualitative data analysis) could be detected. Such tendencies were: the importance of railroads; the 5.692/71 law (with which some important reforms on schooling system were done); the Modern Math Movement and, finally, the so-called CADES - a program developed in early 50's to prepare secondary school teachers. These tendencies allow us to understand some aspects of Math teachers education and how teachers practices were implemented in those decades. In this paper we discuss more closely two of these tendencies: the Modern Math Movement and the CADES program. In our point of view, facing those understandings, re-building how Math Education took place in a specific region, is a contribution for Brazilian History of Mathematics Education and an effort to re-think the "classical" approach to this history, which could give us some other ways to write it.

Key words: *Teachers Education; Modern Mathematic Movement; Oral History; CADES.*

Introdução

Nossa intenção, com este artigo, é esboçar alguns traços de nosso trabalho de doutorado, intitulado ***Retraços da Educação Matemática na Região de Bauru: uma história em construção***. Nesta pesquisa, tivemos o intuito de detectar tendências sobre a formação de professores de Matemática da região de Bauru – SP. Para tanto, trabalhamos com a história oral (temática) como metodologia de investigação, para o que foram recolhidas entrevistas com oito professores de Matemática – Ana Maria Cardoso Ventura, Antonio Augusto Del Preti, João Linneu do Amaral Prado, Milton de Oliveira, Miriam Delmont, Rubens Zapater, Vera Macário, Vilma Maria e Silva Novaes da Conceição – atuantes nas décadas de 1960 e 1970, independente de estarem ou não em exercício até os dias de hoje. Foram priorizados profissionais que, de uma forma ou outra, estiveram ligados à região de Bauru. Suas entrevistas foram gravadas, transcritas e textualizadas. São as falas já textualizadas que apresentamos neste trabalho.

Os relatos textualizados dos professores nos forneceram elementos para esboçar algumas considerações sobre como se caracterizou a formação do professor de Matemática, em seus variados aspectos, na região de Bauru, pois são encontradas paisagens comuns que tanto facilitaram quanto dificultaram a vida de cada um deles.

Dentre os elementos constitutivos dessa formação dos professores, julgados significativos e manifestados nas falas de modo insistente, podemos citar a importância da ferrovia, a Lei 5.692/71, o Movimento da Matemática Moderna e a CADES - Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário. Esses elementos nos possibilitaram "retraçar" a paisagem da Educação Matemática em Bauru, com a pretensão de oferecer subsídios para uma sistematização da *História da Educação Matemática* no Brasil.

Neste artigo, particularmente, apresentamos alguns aspectos referentes ao Movimento da Matemática Moderna e à formação como entendida – e efetivada – pela CADES, para o que nos valem de falas dos depoentes consideradas à luz de literatura específica.

Os anos 60 e a Matemática Moderna

Na década de 1960, começo da de 1970, começou o movimento da Matemática Moderna, que inclusive foram o Benedito Castrucci e o Osvaldo Sangiorgi que introduziram aqui no Brasil. Percebi que houve alguma modificação no ensino de Matemática. E eu acho que se perdeu muito tempo em ficar ensinando conjuntos para os alunos. Eu mesma caí nesse erro. Eu achava bonito, interessante, então

ficava ensinando detalhadamente a teoria dos conjuntos. Eu poderia ter sido mais rápida com aquilo e deveria ensinar outras coisas mais úteis. Eu achava linda aquela teoria dos conjuntos e os alunos pagaram, principalmente os da quinta série. Perdemos muito tempo. (Professora Vera)

O Movimento da Matemática Moderna surgiu, em alguns países, em meados da década de 1950, quando se discutia a necessidade de incorporar à escola secundária (designação dada, de 1942 a 1961, as quatro séries do ginasial e as três do colegial) elementos do ensino de matemática superior, que apresentava conceitos mais recentes, também com o intuito de minimizar a disparidade existente entre os níveis de ensino. Entretanto, com maior ou menor intensidade, o movimento acabou por alterar todo o quadro do ensino de Matemática.

Segundo D'Ambrosio (1987), os americanos, mais especificamente após a II Guerra Mundial, sentiram necessidade de investir em reformas curriculares, com a finalidade de que seus estudantes se formassem cidadãos, mais bem preparados em todas as funções, que aplicassem matemática. Desse modo, lentamente, ocorreu uma reforma curricular baseada em metodologia e conteúdo, advogando em favor da aprendizagem significativa e pela descoberta. No entanto, o lançamento do satélite soviético Sputnik, em 1957, acelerou esse processo de reforma curricular norte-americana devido à necessidade de equiparação tecnológica que exigia, então, como se pensava, indivíduos mais bem preparados "cientificamente" desde a escola básica. Resultante dos esforços de reforma pelo National Science Foundation (NSF), foi fundado, nos EUA, no final da década de 1950, o *School Mathematics Study Group* (SMSG). Os projetos do SMSG influenciaram profundamente a escola secundária e foram traduzidos para quinze idiomas diferentes. Esses projetos sofreram influências indiretas dos trabalhos desenvolvidos pelo Grupo Bourbaki.

The works of the Bourbakians by reorganizing the content, emphasizing mathematical structures and a uniform

language of great precision throughout the programs had great impact on the teaching of mathematics at the university level around the world. (D'AMBROSIO, 1987, p. 66).

Com o Movimento da Matemática Moderna, sobretudo nos países em desenvolvimento, pretendeu-se ensinar abstrações matemáticas "adiantadas" em qualquer série, muitas vezes por professores que não entendiam o significado das aplicações, no plano matemático, do que estavam ensinando, estando também mal amparados em relação à necessária alteração de concepção sobre ensino e aprendizagem de Matemática que necessariamente deveria acompanhar as mudanças educacionais:

The third world in general, in the promotion of curricular innovations in mathematics, ignored the fact that the successful implementation of new materials would require a change in teachers' beliefs about mathematics learning and instruction (D'AMBROSIO, 1987, p.206).

No Brasil, as questões relativas ao ensino de Matemática começaram a ser discutidas, com maior intensidade, durante a década de 1950, devido à realização dos primeiros congressos nacionais.

No entanto, as propostas baseadas na Matemática Moderna se desencadeariam somente no início da década de 1960, com a fundação, em outubro de 1961, do GEEM - Grupo de Estudos do Ensino da Matemática, composto por professores do primário, do secundário e do ensino superior do Estado de São Paulo, tendo como principal representante Osvaldo Sangiorgi e cuja proposta inicial era declaradamente inspirada no SMSG americano.

Participei, em 1959, no Rio de Janeiro, do III Congresso do Ensino de Matemática e lá conheci Ruy Madsen Barbosa e outros professores de renome. O Luiz Mauro Rocha, o Osvaldo Sangiorgi estavam lá também, Renate Watanabe, um pessoal muito bom. Depois eu participei com eles no G.E.E.M. - Grupo de Estudos do Ensino

de Matemática - cuja sede era no Mackenzie. Embora estivesse começando, sentia, no íntimo, que os programas estavam fora do alcance da nossa criança, da faixa etária da criança, principalmente no interior. (Professor Rubens)

Destacamos, baseados em D'Ambrosio (1987), que, em 1961, o GEEM foi responsável por diversos cursos da CADES – nosso próximo item de discussão –, enfocando a Matemática Moderna. Também em 1963, o GEEM foi declarado órgão de serviço público pela lei 2663/63 da Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo. Desse modo, sempre contou com “formas de apoio oficial”, permitindo que alguns de seus componentes (professores) pudessem freqüentar os cursos oferecidos, em âmbito nacional e internacional, com bolsas de estudos. Os cursos do GEEM, apoiados pela Secretaria de Educação de São Paulo e pelo MEC e as publicações dos primeiros livros didáticos de acordo com as orientações do movimento, a partir da primeira metade da década de 1960, desencadearam definitivamente o processo de disseminação da Matemática Moderna para as escolas brasileiras.

No Brasil, o Movimento da Matemática Moderna ocorreu em momento sócio-político-econômico bastante conturbado. Nas décadas de 1960 e 1970, o Brasil sofria com uma economia instável resultante da desaceleração na produção das indústrias nacionais, da consolidação de empresas multinacionais e do crescente endividamento externo. Um forçoso silêncio foi imposto pelo regime militar implantado em 1964. Como uma forma mista de idéias importadas de outras culturas e uma síntese de diferentes premissas feitas pelos próprios educadores matemáticos brasileiros, o Movimento da Matemática Moderna mostrava uma Matemática neutra e isenta de aspectos que pudessem favorecer uma análise crítica do cotidiano vivenciado por alunos e professores, contribuindo, pela convivência, com os desmandos do regime e impedindo que as experiências realizadas até então fossem avaliadas e compreendidas em profundidade até mesmo pelos seus protagonistas.

Depois de uns oito anos, que eu lecionava em Itapuú, nós fizemos uma feira de Ciências. Nessa feira de Ciência nós procuramos introduzir algum material didático, no início da década de 1980, pois antes só se falava na Matemática Moderna. Minha formação já foi em Matemática Moderna, em Pedemeiras, na década de 1960, pois minha professora tinha chegado da USP e, então, introduziu a Matemática Moderna para seus alunos. (Professora Ana Maria)

Baseados no trabalho de Búrigo (1989), afirmamos que a modernização do ensino de Matemática, “importada” e adaptada dos discursos estrangeiros, no Brasil, deu-se de forma fluida. Isso ocorreu devido à consonância com o discurso oficial identificado como progressista, refletindo, assim, um cenário nacional que valorizava a ciência como fator de progresso, numa economia em processo acelerado de internacionalização, cada vez mais carente de mão de obra tecnológica especializada.

Entendemos que a linguagem oficial era a adotada para a Matemática Moderna que, questionando o “tradicional”, pretendia impulsionar a formação de “cidadãos modernos”, *operários* mais bem preparados. Em nenhum momento, a função sociopolítica do ensino de Matemática foi colocada em evidência.

Desse modo, a Matemática Moderna, embora nunca tenha sido explicitamente adotada como política educacional do Estado, foi amplamente divulgada e incorporada aos currículos escolares, principalmente via livros didáticos, sem maiores resistências oficiais ou por parte de alunos, professores e pais.

A decadência educacional era sentida dentro da escola. Nós, professores, protestávamos, mas o que a gente falava não encontrava eco. Infelizmente, a gente estava aqui e as decisões estavam lá. Em Matemática, por exemplo, de repente criaram uma tal de Matemática Moderna. Então, começava-se ensinar Teoria dos Conjuntos e não dizia para que servia; no primeiro dia de aula dava Teoria dos Conjuntos, de repente parava e voltava na

Matemática tradicional e não fazia ligação nenhuma para que servia aquela teoria para o ensino da Matemática. Isso perdurou por muitos anos e perdemos muito tempo com essa coisa. (Professor Milton)

Embora estivesse começando, sentia no íntimo que os programas estavam fora do alcance da nossa criançada, da faixa etária da criançada, principalmente no interior. A Matemática Moderna, como um movimento, foi de muita importância na Matemática. No entanto, foi implantado sem o devido preparo tanto da clientela como do professor. A Matemática Moderna é um acabamento, um refinamento. Mas a estrutura, a base da Matemática, tem que ser o velho arroz com feijão da Matemática, sem dúvida nenhuma. (Professor Rubens)

D'Ambrosio (1987), entretanto, nos alerta que, mesmo dentro do território brasileiro, houve problemas quanto à utilização das idéias da Matemática Moderna, pois o principal agente divulgador, o GEEM, era um grupo paulista, ou seja, pertencia a um dos estados economicamente mais poderosos e com instituições de formação de professores mais bem estruturadas em comparação aos outros estados, ainda que a necessidade de formação pela CADES aponte que, mesmo em São Paulo, a oferta dessas instituições era ainda insuficiente. Dessa maneira, como balizar a viabilidade da implantação da Matemática Moderna entre São Paulo e os demais estados do país?

O GEEM, como principal instrumento de divulgação da proposta da Matemática Moderna, segundo Búrigo (1989), nunca assumiu um discurso pedagógico global que articulasse uma visão de ensino de Matemática com uma concepção política e filosófica de educação que pudesse ser identificada como subversiva pelo governo militar. A política educacional da ditadura nunca fez restrições acerca da divulgação da Matemática Moderna, sobretudo devido à ênfase da proposta em relação à valorização do ensino experimental das ciências exatas e naturais como fator de reação à tradição de um ensino secundário que valorizava em demasia o estudo

das línguas, das ciências humanas, e de uma Matemática descontextualizada e em consonância com o discurso de modernização brasileira.

Quando comecei a lecionar era a época da repressão. Em casa, nós quase não tínhamos muito, ou praticamente não tínhamos, informações políticas sobre o que estava acontecendo no Brasil. Uma que a condição econômica era tão baixa, mal dava para pagar a faculdade e o transporte. Pois eu morava em Pedemeiras e ia para Bauru. Mas quando algum jornal ou revista caía na mão, a gente percebia que algumas partes vinham em branco. Se alguma pessoa fosse divulgar um artigo que fosse contra o governo, não aparecia o artigo. Aquela página ficava em branco ou senão eles colocavam o Hino Nacional ou uma foto ou uma flor para indicar que aquilo havia sido vetado. Eles controlavam muito a imprensa. As pessoas não podiam ficar escrevendo o que elas pensavam. (...) Os livros de Matemática não sofriam nenhuma restrição, porque eram aqueles conteúdos que haviam sido estabelecidos anos atrás, não havia preocupação com a contextualização. Em Matemática, eu acho que não teve problemas com o que era proposto e o que era feito. Acho que a parte de História teve mais problemas com a ditadura. Os nossos conteúdos não davam para abranger quem estava no governo ou deixava de estar. História, Geografia - tinha uma época que tinha OSPB - que eram partes mais polêmicas. Nós procurávamos seguir o que o MEC orientava. (Professora Ana Maria)

Vivi a fase do militarismo que se iniciou em 64, 'que vinha tudo lá de cima'. Tivemos as perseguições políticas, os professores perseguidos pelo DOPS. Na Matemática não sentia, mas os professores de Português, de História e de Geografia eram muito vigiados. Às vezes, lembro disso... Mas, na época eu não senti tanto, pois, como já disse, eu não era uma professora de matérias que envolviam leis e política (...) O professor de Matemática não sentia

tanta pressão e seguiu mais ileso e, por isso, ficava cada vez mais inalterada minha opção por esta disciplina.(Professora Miriam)

A divulgação da Matemática Moderna no Brasil sofreu de algumas inconsistências. Os pressupostos psicopedagógicos da reforma não foram tratados com profundidade. Parece-nos que, por aglutinar professores de diferentes níveis e de qualificações distintas - nessa época, a grande maioria dos docentes na ativa não possuía formação específica -, as ações ficaram baseadas num vago “bom senso” e na experiência de sala de aula, sendo a Matemática tratada como um valor em si mesma, tendo sua linguagem unificada a partir da linguagem da teoria dos conjuntos e construindo currículos a partir das estruturas algébricas. Desse modo, começaram as críticas em relação à ênfase dada a uma Matemática mais “correta”, como única condição para um ensino e uma aprendizagem mais efetivos.

Em meados da década de 1970, o GEEM começou a sofrer divisões entre seus membros devido às divergências quanto aos compromissos ou visões político-pedagógicas. Também porque o movimento, embora tivesse tido grande penetração, não foi rapidamente absorvido como proposta para a sala de aula de Matemática, do que nos dão claro exemplo as falas dos nossos depoentes.

No entanto, outros fatores levaram ao esvaziamento do movimento. No Brasil, devido às características de sua divulgação, a Matemática Moderna apresentava-se sob a mesma bandeira levantada mundialmente, mas negligenciava aspectos locais e próprios da realidade brasileira. As críticas à Matemática Moderna, oriunda de outros países, chegaram ao Brasil de maneira fragmentada, empobrecida de seu rigor, mais como um julgamento de sua prometida eficácia e não como maneira de avaliar, em profundidade, o que havia ocorrido. Não houve, à época, estudos que examinassem as conseqüências do movimento sobre o ensino realmente implantado nas escolas. As mesmas críticas elaboradas em outros países, na ausência de pesquisas que verificassem o caso brasileiro,

foram superdimensionadas e, conforme a intensidade de divulgação da proposta, levaram ao fim o Movimento da Matemática Moderna.

O Movimento da Matemática Moderna no Brasil não foi, definitivamente, um processo sistemático, nem foi acompanhado de uma avaliação consistente e organizada, o que ocorreu, em muito, dadas as divisões internas do GEEM e, sobretudo, ao contexto político de repressão e de abafamento do debate educacional no Brasil. Desse modo, também o Movimento da Matemática Moderna, em nosso país, embora conivente com a estrutura política-social, foi silenciado.

Durante toda minha carreira fiz inúmeros cursos. Sempre me preocupei muito com a sala de aula e com como poderia estar utilizando metodologias ou materiais que pudessem melhorar o ensino da Matemática. Eu sofri a mudança da Matemática Moderna e senti que não tinha muito preparo. Então, eu fui atrás de cursos. Eu tentei treinar bastante, pois o professor tem que estar atualizado, atento às mudanças. Na época da Matemática Moderna fui fazer um curso de fim de semana em São Paulo que era para professores que lecionavam e que precisavam do diploma. Mesmo assim foi um curso mais avançado. Todo professor sofreu com a introdução da Matemática Moderna, pois se sentia despreparado. Hoje, eu percebo que perdemos muito tempo com a Matemática Moderna. Ela só atrasou e prejudicou o ensino, pois voltou tudo como era antes. Tanta coisa que eu preparei para os colegiais e no fim não funcionou para nada e depois de algum tempo sumiu dos livros didáticos também. Atualmente, não se usa mais nada disso e nós tivemos que nos preocupar com essa parte, sendo que poderíamos ter ensinado tantas outras coisas.(Professora Vilma)

A formação do professor de Matemática por meio da CADES

Dos professores entrevistados, cinco fizeram alguma referência a CADES - Campanha

de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário, seja porque dela participaram como “alunos” ou professores.

Nas décadas de 1950 e de 1960, todos os anos, acontecia o ‘curso’ CADES de reciclagem para professores, sob orientação do MEC, e os alunos professores obtinham os registros para exercerem o magistério. Lecionei em São Carlos, Londrina (Paraná), Ubá (Minas Gerais), Nova Friburgo (Rio de Janeiro). Na CADES, era incumbido de desenvolver o conteúdo do ginásio, com o nível um pouco mais elevado. Nas aulas, além do conteúdo, expunha os temas desenvolvidos no livro HOW TO SOLVE IT, de Polya. O professor Almir Alves de Oliveira, professor aposentado residente em Jaú, frequentou a CADES, em São Carlos, comigo. Mas também, naquela época, não tinha curso de licenciatura em Matemática. Então, por isso, existia o registro dado pelo Ministério da Educação. O professor era aprovado pela CADES e obtinha o registro para lecionar no curso secundário. Com a proliferação de cursos de licenciatura, o MEC extinguiu a CADES. (Professor Linneu)

Inicialmente, a Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário - CADES mostrou-se uma grande incógnita para nós, pois os livros de história da educação não a descreviam, quando muito citavam apenas algumas datas. Possuíamos como orientação somente o que os próprios professores, nossos depoentes colaboradores, haviam dito sem muito conhecimento da legislação que a regia. No entanto, analisando o acervo de documentos da Biblioteca da Diretoria de Ensino de Bauru, encontramos algumas referências em revistas e livros publicados nas décadas de 1950 e 1960, tais como a *Revista EBSA – Documentário do Ensino*, publicação da Editora do Brasil, sob a direção de Carlos Pasquale e de Victor Mussumeci; e o livro *“Cadernos de Orientação Educacional”*, editado pela Conquista Empresa de Publicações Ltda para a CADES.

A CADES foi criada na gestão de Armando Hildebrand na Diretoria do Ensino Secundário e

no governo de Getúlio Vargas, a partir do Decreto nº 34.638, de 14 de novembro de 1953. Declarava, como sendo seus objetivos, difundir e elevar o nível do ensino secundário, ou seja, tornar a educação secundária mais ajustada aos interesses e necessidades da época, conferindo ao ensino eficácia e sentido social, bem como criar possibilidades para que os mais jovens tivessem acesso à escola secundária.

Em quantidade, a formação de professores era insuficiente. A dificuldade era também em outras áreas. Por exemplo, para se encontrar professor de Latim: ou eram padres, advogados ou ex-seminaristas. Na verdade, como professores de Português ou de Latim, tínhamos representantes diretos da Igreja. Até o início das décadas de 1960 e 1970, a grande maioria dos professores de Português era oriunda de cursos religiosos. (Professor Rubens)

Nas décadas de 1950 e 1960, a CADES prestou serviços à educação brasileira gerenciando a realização de cursos de treinamento para professores do ensino secundário, jornadas de diretores, simpósios de orientação educacional, encontros de inspetores do ensino secundário, cursos para secretários de estabelecimentos de ensino, bem como de publicações, entre elas a *“Revista da Escola Secundária”*. Nesta época, existiam as Inspetorias Seccionais do Ensino Secundário espalhadas por todo o país. Tais inspetorias eram instâncias “menores”, subordinadas às Secretarias Estaduais da Educação, responsáveis pela administração do ensino nas cidades.

OMEC contratava professores dos grandes centros: Rio e São Paulo, principalmente. No início de cada ano, em janeiro, em determinadas cidades, distribuíam cursos para os chamados Exames de Suficiência. Como havia a necessidade de contratação de professores e não havia professores formados, a condição para se dar aula no segundo grau e no ginásio era obter um registro definitivo através da CADES. Os professores contratados pelo MEC, durante um mês ou um mês e meio, davam cursos,

e os “professores-alunos” prestavam o Exame de Suficiência ao final do curso. Esses cursos da CADES tinham o professor de Didática Geral para todos os participantes. E havia o professor de Didática Especial e de Conteúdo Específico para cada matéria. (Professor Rubens)

A partir de 1956, a CADES passou a promover, nas Inspetorias Seccionais, cursos intensivos de preparação aos exames de suficiência que, de acordo com a Lei nº 2.430, de 19 de fevereiro de 1955, conferiam aos aprovados o registro de professor do ensino secundário e o direito de lecionar onde não houvesse disponibilidade de licenciados por Faculdade de Filosofia. Esses cursos, geralmente, tinham a duração de um mês (janeiro ou julho) e eram elaborados a fim de suprir as deficiências dos professores, até então leigos, referentes aos aspectos pedagógicos e aos conteúdos específicos das disciplinas que iriam lecionar ou que já lecionavam.

(...) Em dezembro fiz a inscrição e passei janeiro, de 1960, inteirinho, até três de fevereiro fazendo a CADES e vim com o registro. Fiz a prova e recebi o registro para lecionar no primeiro grau (...) Foi muito gostoso conviver com aquele pessoal que tinha os mesmos ideais e um enorme prazer em conhecer o Malba Tahan. (Professora Miriam)

No desenvolvimento de nossa pesquisa nos deparamos com algumas obras escritas e divulgadas, na área de Matemática, conforme a necessidade da CADES:

- **BEZERRA, M. J. Didática Especial de Matemática.** Rio de Janeiro: MEC/CADES, s.d.
- **CHAVES, J. G. Didática da Matemática.** Rio de Janeiro: MEC/CADES, 1960
- **HILDEBRAND, A. et al. Como ensinar Matemática no curso ginásial: manual para orientação do candidato a professor de curso ginásial no interior do país.** São Paulo: MEC/CADES, s.d.

- **MELLOESOUZA, J. C. de, (MALBA TAHAN). Didática da Matemática: a Matemática; seus conceitos e sua importância.** Rio de Janeiro: Gráfica Editora Aurora, 1957.

Percebemos que, aos poucos, as realizações da CADES vão desaparecendo, principalmente nas notícias da *Revista EBSA*, que em 1965 reserva certo destaque somente aos exames de suficiência.

No final da década de 1960 surgem as primeiras faculdades no interior, tornando desnecessários os cursos e os exames de suficiência promovidos pela CADES, posto que sua função de agilizar a formação de quadros não foi suficiente para torná-la uma interventora para a formação continuada, do que pouco se falava à época. Em 1971, com a nova LDBEN, o exame de suficiência perde sua validade.

Considerações finais

É preciso salientar que estes aspectos, aqui apresentados, são alguns dos que compõem a paisagem de nossa pesquisa.

No final de nossa investigação, pudemos perceber que a Matemática Moderna foi divulgada e implantada sem maiores resistências por parte dos professores colaboradores, embora apenas um deles tenha nos alertado que os professores, ainda que tivessem protestado, não foram ouvidos. Nossos depoentes apontam que o Movimento da Matemática Moderna, em suas práticas, não foi efetivamente incorporado segundo sua proposta, pois ficou reduzido ao ensino da teoria dos conjuntos, sem conexão alguma com outros conteúdos matemáticos. Indicam ainda que, do mesmo modo como foi imposta ao rol dos conteúdos que deveriam ser ministrados, a Teoria dos Conjuntos foi esquecida, deixando apenas a sensação de que se perdeu muito tempo com ela e que não foi possível verificar nenhum fator positivo relativo ao trabalho com tal teoria no ensino da Matemática. Pelos relatos dos professores de Matemática percebemos que, durante a severa repressão da ditadura militar, não encontraram dificuldades em continuar seu

trabalho. Desse modo, notamos que a concepção vigente de ensino da Matemática, à época, era pautada na neutralidade e na indiferença ao contexto social, econômico ou político. Sendo assim, salvo raras exceções, o professor de Matemática escapou ileso da mira da repressão. Essa concepção de ensino foi reforçada também pelo Movimento da Matemática Moderna que, como visto anteriormente, obteve respaldo das autoridades militares para se propagar: uma implantação que se deu vinculada a um exercício de docilidade.

Ainda, em nossa pesquisa nos defrontamos, primeiramente, com “momentos” de formação de professores. Esses momentos, muitas vezes, se caracterizaram em situações remediais que, como a CADES, viabilizavam a regulamentação da prática do professor a partir de uma prática já existente, ou seja, encontramos mecanismos que oficializavam o fazer docente de quem já estava atuando como professor, independente de sua formação inicial. Ainda, percebemos que a formação inicial do professor de Matemática, especificamente na época e na região abordadas, deu-se na prática cotidiana de uma sala de aula. Muitas vezes, norteando-se pela prática de seus antigos professores, os docentes ministravam suas aulas tal como foram por eles vivenciadas anteriormente: (re)articulavam suas posições de alunos. Muitos dos conceitos matemáticos, que precisaram ensinar, aprenderam sozinhos, “perguntando aqui e ali”.

Muitos professores saíram do Curso Normal e foram direto para a sala de aula de Matemática, tendo que adquirir conhecimento na prática e com o auxílio de outros professores tidos como gabaritados, alguns deles figurando dentre os poucos com formação superior específica. A faculdade surge, para alguns professores, como uma possibilidade/necessidade para o cumprimento de formalidades, apenas para regularizar a situação de quem não possuía formação específica para as aulas que ministrava. Primeiramente, no início da década de 1970, surgem os cursos de Licenciatura Curta em Ciências. Alguns anos mais tarde, surgem as Habilitações, que complementaríamos a Licenciatura Curta e que

dariam direito legal para o exercício da docência no ensino secundário.

Concomitantemente, surgem conhecidos “cursos vagos”, cujas atividades, realizadas nos finais de semana, era contra-opção aos cursos de Licenciatura em Ciências com Habilitação em Matemática, com duração de quatro anos e com aulas presenciais durante toda semana. Parece-nos “natural” a procura por esses cursos para uma “formalização” que se aparta de uma “formação”. A prática que o professor exercia – e que muitas vezes inviabilizava sua formação em cursos regulares – poderia ser tida, então, como suficiente para essa mesma prática, só restando ao professor a adequação às exigências formais.

Sendo assim, os professores de Matemática na Região de Bauru, com algumas exceções, possuíam como possibilidade de formação, na época considerada, a Escola Normal, a CADES e, posteriormente, os cursos de Licenciatura em Ciências (regulares ou “vagos”) das faculdades privadas. Essa constatação vem num sentido quase contrário àquele que estabelece uma importância – que agora podemos ter como mítica, ao menos para o interior do Estado de São Paulo – das Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras, no que diz respeito à formação dos professores de Matemática. Não bastassem as versões estabelecidas pelas memórias de nossos depoentes, há o trabalho de Bernardo (1986) a considerar que a mais profunda inspiração para os programas de formação de professores, o germe das Licenciaturas em Matemática, está radicada nas Escolas Normais, uma estrutura educacional que, no Brasil, se constitui em meados do século XIX. A constituição de nossa primeira universidade – a Universidade de São Paulo –, em 1934, contribui de modo menos significativo para as concepções que norteiam e nortearam essa formação. Apenas dois de nossos depoentes foram formados em Licenciaturas específicas. É interessante ressaltar que eles caracterizam uma exceção no panorama, longe de serem a regra. As Licenciaturas em Matemática foram instituídas em localidades distantes da região de Bauru, a julgar que isso ocorre numa época em que o transporte era

deficitário e as condições de vida dificultavam – mais do que hoje – o acesso a esses locais.

Atualmente, só na cidade de Bauru, existem três universidades que oferecem o curso de Licenciatura em Matemática. Nos dias de hoje, também as cidades “aproximaram-se” umas das outras. Rio Claro é ainda grande centro formador. Há Licenciaturas em Matemática em Avaré, São Carlos, Araraquara. Refletir sobre a constituição desses cursos, nessas universidades, e a vinculação/interconexão entre seus docentes, seus fazeres, suas disposições, seus históricos, com o que pudemos, com essa pesquisa, reconstituir, é uma possibilidade que se abre. Outros caminhos, outros cenários, outras memórias a registrar.

Referências Bibliográficas

- BARALDI, I.M. **Retraços da Educação Matemática na Região de Bauru**: uma história em construção. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 2003.
- BERNARDO, M.V.C. **Re-vedo a Formação do Professor Secundário nas Universidades Públicas do Estado de São Paulo**. 1986. Tese (Doutorado em Psicologia da Educação). PUC, São Paulo, 1986.
- BÚRIGO, E. Z. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil**: estudo da ação e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.
- D'AMBROSIO, B. **The dynamics and consequences of the Modern Mathematics reform movement for brazilian Mathematics Education**. Tese (Doctor of Philosophy) – School of Education, Indiana University, Indiana, 1987.

FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

INITIAL AND CONTINUED EDUCATION OF MATHEMATIC TEACHER

Sergio LORENZATO¹

RESUMO

Os índices de reprovação escolar em Matemática sempre foram elevados no Brasil. Nossos representantes em competições internacionais têm apresentado desempenhos péssimos e, nas avaliações nacionais, não têm sido bons os resultados conseguidos por nossos alunos. Estas constatações têm como provável causa a relação Matemática/Escola, na qual o professor desempenha um importante papel. A formação matemática de muitos deles mostra que cursos de licenciatura demandam mudanças e que mudanças ainda maiores demanda a formação, em Matemática, do professor de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental; por sua vez, na Educação Infantil, as atividades referentes à percepção matemática devem estar fortemente presentes na sala de aula. Enfim, a formação inicial dos professores responsáveis pela aprendizagem da Matemática clama por um redimensionamento. Além disso, a educação continuada precisa ser mais valorizada, tanto pelo professor como pelas Secretarias de Educação. Nos tempos atuais, não basta o diploma; o ritmo alucinante das novidades na arte de educar exige do professor um constante aperfeiçoamento. Este, em si, já é um bom motivo para que o professor seja mais valorizado e apoiado pelas autoridades educacionais e pela própria sociedade, do que ele tem sido.

Palavras-chave: Formação de Professores de Matemática; Formação Inicial e Continuada; Reprovação em Matemática

ABSTRACT

The rates of school failure in Mathematics have always been high in Brazil. Our students have showed bad performances in international competitions and, in national evaluations their performances have not been good either. It's probable that such results can be caused by the relationship between Mathematics and School, in which the teacher play an important role. The mathematics formation of many teachers shows that graduation courses need changes, especially those related to mathematics formation of teachers who teach 7-11 year old children; in the other hand, it's very

⁽¹⁾ Professor colaborador da Faculdade de Educação/UNICAMP. E-mail: slorenzato@sigmanet.com.br

important the large inclusion of mathematical perception activities in classes of 4-6 year old children. In short, the initial formation of teachers responsible for Mathematics learning demands new dimensions. Furthermore, the continual formation must be appreciated by the teacher as well as by the Education Departments. Nowadays, the diploma is not enough; the frenzied rhythm of novelties in the art of educating requires the teacher's constant improvement, which is in itself a very good reason so that the teacher can be appreciated and supported by educational authorities and the society, more than he has been up to now.

Key words: *Mathematics Teachers Education; Initial and Continued Education; Failure in Mathematics.*

Formação Inicial e Continuada do Professor de Matemática

*O drama do ensino da Matemática*²

*Procura-se professor de Matemática*³

*A Matemática é a disciplina que mais atormenta os estudantes*⁴

*O quadro é desastroso*⁵

*Os professores sumiram*⁶

*O salário dos professores é um vexame*⁷

*Dá vontade de sentar e chorar*⁸

O desempenho matemático dos alunos brasileiros

Estas foram algumas das manchetes escritas por diferentes jornalistas, educadores ou cientistas, e veiculadas por jornais e revistas brasileiras, nos últimos anos, a respeito da nossa Educação, na qual se insere a Educação Matemática. Elas mostram apenas a ponta de um *iceberg*, pois, na verdade, a questão educacional é muito ampla e complexa.

Somos um Brasil (2005) com aproximadamente 185 milhões de habitantes⁹, dos quais crianças ou adolescentes equivalem a toda a população da França ou da Itália¹⁰. Temos 15 milhões de pessoas com mais de 15 anos de idade e que não sabem ler nem escrever¹¹, o que significa a maior taxa de analfabetismo da América Latina¹². Uma pesquisa do IBOPE, em 2002, propôs a 2000 pessoas, entre 15 e 64 anos de idade, tarefas elementares sobre as quatro operações fundamentais de Aritmética, e constatou que 80% fracassaram¹³.

No Brasil, a média de anos de estudo da população acima de 15 anos de idade é de apenas 7 anos¹⁴. Quando se consideram os jovens de 18 a 24 anos, o Brasil tem por volta de 10% dessa população matriculada em escolas de nível universitário. Para compreendermos o significado destes 10%, convém lembrar que o Chile tem 27%, a Argentina 39%, a França 60% e o Canadá 82%¹⁵.

O índice de concluintes do Ensino Fundamental na América Latina é de 70% dos ingressantes, mas o nosso índice é menor: de cada 100 ingressantes, só 59 concluem a 8^a

⁽²⁾ Folha de S. Paulo. Caderno Sinapse. 25/03/03.

⁽³⁾ Folha de S. Paulo. 04/11/01.

⁽⁴⁾ Folha de S. Paulo. Caderno Sinapse. 25/03/03.

⁽⁵⁾ Folha de S. Paulo. 25/03/03.

⁽⁶⁾ O Estado de S. Paulo. 13/03/98

⁽⁷⁾ Folha de S. Paulo. 05/03/03.

⁽⁸⁾ Revista Sala de Aula. Agosto/90.

⁽⁹⁾ Folha de S. Paulo. 11/05/05

⁽¹⁰⁾ Folha de S. Paulo. 28/09/02.

⁽¹¹⁾ Folha de S. Paulo. 18/04/04.

⁽¹²⁾ Folha de S. Paulo. 03/06/02.

⁽¹³⁾ Folha de S. Paulo. Caderno Sinapse. 25/02/03.

⁽¹⁴⁾ Folha de S. Paulo. 28/09/02.

⁽¹⁵⁾ Folha de S. Paulo. 09/07/03.

série; o tempo médio de permanência na escola é de 10 anos, o que significa 25% a mais do que o desejável (8 anos). Isto quer dizer que temos um grande desperdício educacional, com uma taxa elevada de repetência, ou seja, a centésima posição dentre 107 países, segundo a UNESCO, no período 2000/2001¹⁶. Em 1980, chegamos a ter a segunda maior taxa de repetência do mundo (55%), conforme o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq); atualmente, essa taxa situa-se entre 20% e 30%¹⁷. Segundo relatório da UNESCO, em 2000/2001 somente alguns países da África reprovaram mais que o Brasil, enquanto a Argentina reprovou 6%, o México 5% e o Chile 2%. Esse desperdício, que inclui também a evasão de 8%, nos custa anualmente cerca de 7 bilhões de reais, e a disciplina que mais reprova é a Matemática¹⁸.

Diante de tal situação educacional, se pelo menos os alunos egressos do Ensino Fundamental ou do Ensino Médio apresentassem um bom nível de conhecimento, poderíamos ter algum consolo. No entanto, os resultados de pesquisas, avaliações e competições nacionais ou internacionais não apontam para essa direção.

Em 2000, a OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico) organizou uma competição para jovens sobre Literatura, Ciências e Matemática; 32 países participaram e o Brasil foi o último colocado¹⁹.

Em 2001, numa competição internacional sobre Matemática – PISA (Program for International Student Assessment), o Brasil se classificou em último lugar²⁰.

O SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) é um exame aplicado a cada dois anos para avaliar a qualidade da Educação brasileira. Aplicado em alunos da 4ª e

8ª séries do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio, seus resultados são classificados em quatro níveis. Os resultados de 2001, relativos à Matemática, foram respectivamente os seguintes:

4ª série: 93% dos alunos se distribuíram pelos 3 níveis mais fracos (acertaram em média 30% das questões)

8ª série: 97% dos alunos se distribuíram pelos 3 níveis mais fracos

3ª série: 94% dos alunos se distribuíram pelos 3 níveis mais fracos

E mais: cerca de 97% dos alunos classificados no pior dos quatro níveis pertencem à rede pública, sendo que, de cada 10 deles, 7 estão fora da idade adequada para a série que cursam²¹. Apenas 6% dos alunos obtiveram o nível desejado em Matemática²².

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) aplicado pelo MEC em 1 milhão e 300 mil alunos, em 2002, mostrou que a grande maioria dos concluintes não compreende o que lê, e que três quartos dos alunos apresentam um desempenho insuficiente ou regular referente a conhecimentos gerais²³, tendo obtido nota média 34, numa escala de 0 a 100²⁴.

Em 2003, o MEC aplicou o Provão (Exame Nacional de Cursos) em 5897 cursos de nível superior pertencentes a distintas IES (Instituições de Ensino Superior), distribuídos em 26 diferentes áreas de conhecimento. O curso de Matemática foi um dos avaliados; numa escala de zero a cem, ele obteve a pior classificação (média geral) e, em algumas IES, obteve nota zero.²⁵

A bem da verdade, é preciso registrar que existem escolas com bom nível de ensino de Matemática. São exceções, como também é o

⁽¹⁶⁾ Folha de S. Paulo. 12/03/03.

⁽¹⁷⁾ O Estado de S. Paulo. 02/06/96.

⁽¹⁸⁾ Folha de S. Paulo. 22/09/03.

⁽¹⁹⁾ Folha de S. Paulo. 28/09/02.

⁽²⁰⁾ Folha de S. Paulo. Caderno Sinapse. 25/03/03.

⁽²¹⁾ Folha de S. Paulo. 22/02/03.

⁽²²⁾ Folha de S. Paulo. Caderno Sinapse. 25/03/03.

⁽²³⁾ Folha de S. Paulo. 13/11/02.

⁽²⁴⁾ Folha de S. Paulo. 14/11/02.

⁽²⁵⁾ Folha de S. Paulo. 16/12/03.

caso do estudante Rui Viana, que em 1996, com 15 anos de idade, obteve o 2º lugar em uma Olimpíada Internacional de Matemática, realizada na Argentina, concorrendo com representantes de 82 países²⁶. No ano seguinte, essa Olimpíada se realizou em Taiwan, com 419 competidores, e ele conseguiu o 1º lugar (na competição individual); na classificação por equipes, o Irã venceu²⁷. Esse feito, embora individual, foi extraordinário, principalmente se lembrarmos que o Brasil ainda não tem a cultura de competição matemática: em 2002, por exemplo, enquanto 150 mil estudantes participaram da Olimpíada Brasileira de Matemática, na Argentina participaram 1 milhão²⁸.

Alguns dados conjunturais

Mas, voltemos ao *iceberg*. Na tentativa de melhor compreender a complexa questão que envolve o ensino da Matemática, encontramos novas informações, as quais podem parecer, inicialmente, não ter relação alguma com as especificidades do ensino e aprendizagem da Matemática. São elas:

- a) Há décadas, o Brasil tem aplicado anualmente, em Educação, menos de 4% do seu PIB (Produto Interno Bruto). Colômbia e Paraguai, por exemplo, vêm aplicando mais de 20%²⁹.
- b) A ONU, através de seu Relatório do Desenvolvimento Humano, edição de 2001, recomenda que os governos invistam no ensino da Matemática desde o Ensino Fundamental, por considerá-la uma ferramenta indispensável para a elevação das condições de vida das pessoas, pois não interpreta como

coincidência o investimento que os Tigres Asiáticos fizeram nessa área e o enorme progresso que obtiveram no campo social. Nesse mesmo relatório, o Brasil aparece na 67ª posição, dentre 88 países cujos dados foram analisados³⁰.

- c) Contrariando o pensamento da ONU, os gastos federais totais com Ciência e Tecnologia no Brasil diminuíram quase 80% nos últimos anos: em 1996, foi 1 bilhão e 800 milhões de dólares e, em 2002, apenas 400 milhões de dólares³¹.
- d) No Brasil, temos 180 cientistas para cada milhão de habitantes; a Argentina tem 700, o Peru 250 e os EUA 3800³².
- e) Segundo o DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Sócio-Econômicos), de janeiro de 1997 a janeiro de 2004, a inflação subiu 72% em São Paulo. Nesse período, as mensalidades das IES da região subiram 94,5%³³.
- f) No período de 1995/2001, o total de matrículas cresceu pouco nas universidades públicas e gratuitas: na USP, por exemplo, cresceu 15%; em outras (UNESP, UFRJ, UFPB) ele diminuiu. Nesse período, a UNIP cresceu 210% e a Universidade Estácio de Sá 350%³⁴.
- g) Na rede pública brasileira, 80% dos alunos não têm computador em casa³⁵.

Bastam estes dados para propormos o seguinte diagnóstico: o ensino da Matemática se insere num amplo contexto educacional que exige elevados investimentos financeiros, os quais são opções de política educacional de cada

⁽²⁶⁾ O Estado de S. Paulo. 07/08/97.

⁽²⁷⁾ Revista Veja. 05/08/98.

⁽²⁸⁾ Folha de S. Paulo. Caderno Sinapse. 25/03/03.

⁽²⁹⁾ O Estado de S. Paulo. 24/12/96.

⁽³⁰⁾ Folha de S. Paulo. 04/11/01.

⁽³¹⁾ Folha de S. Paulo. 02/09/03.

⁽³²⁾ Folha de S. Paulo. 09/07/03.

⁽³³⁾ Folha de S. Paulo. 20/02/04.

⁽³⁴⁾ Folha de S. Paulo. 08/07/01.

⁽³⁵⁾ Folha de S. Paulo. 05/05/03.

governo. No Brasil, estes investimentos em Educação têm sido pífios, apesar das promessas presentes nos discursos de todos os candidatos às eleições. O MEC tem sido conivente com a explosão das Instituições Particulares de Ensino Superior, e não controla a qualidade de ensino delas, nem exige que façam pesquisa.

O professor no Brasil

Vamos, agora, direcionar nossa atenção ao professor. Afinal, ele é um personagem muito importante no cenário da Educação. Quais informações se têm sobre ele?

Considerando que, em 2002, das 12.500 vagas que sobraram das universidades públicas (gratuitas), 6640 eram da área de Educação, e que o mesmo fato aconteceu com as vagas das universidades particulares (pagas), poder-se-ia concluir que esta sobra significa mercado saturado para professores. No entanto, na realidade, acontece o oposto. Em março de 2004, o INEP (Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos), órgão do MEC, após anunciar que faltavam cerca de 260 mil professores de 5ª a 8ª séries no Brasil³⁶, criou uma comissão – CAPEMP (Comissão de Aperfeiçoamento de Professor do Ensino Médio e Profissional), cujo objetivo é incentivar a formação de novos professores e estimular a capacitação dos que estão lecionando³⁷. É importante ressaltar que esta falta de professores só se dá na escola pública. Por que será?

A respeito dos professores que lecionam no Ensino Fundamental, de cada 100, apenas 8 concluíram o próprio curso³⁸. Em 2000, o então Ministro da Educação afirmou serem eles 73 mil³⁹.

Na Grande São Paulo, conforme pesquisa da PUC-SP realizada em 1998, metade dos

professores de Matemática em exercício não possuíam formação específica na disciplina. Talvez isto explique porque os professores erraram mais que os alunos, em cada um dos seguintes exercícios⁴⁰:

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| a) $98 \div () = 1$ | e) $() \times 576 = 576$ |
| b) $0 \times () = 0$ | f) $618 \times () = 0$ |
| c) $27 \times () = 108$ | g) $() \times 0 = 171$ |
| d) $32 \times () = 16$ | |

Esta lamentável constatação evidencia que falta conhecimento aritmético operacional aos professores, e provavelmente também conceitual e metodológico.

E o que dizer da remuneração deles? Será que é difícil explicar porque os jovens não estão escolhendo o magistério como profissão e porque tantos professores abandonaram o exercício do magistério? Seria uma questão vocacional?

Em 2004, muitos professores do Ensino Fundamental recebiam, por um mês de trabalho, o salário mínimo brasileiro (240 reais). No Estado mais rico do país, um professor do Ensino Médio tinha, como salário bruto mensal, por volta de 860 reais⁴¹.

Isto é revoltante para quem trabalha e deveria ser altamente vergonhoso para a sociedade e autoridades, que se omitem diante de tal injustiça social, mesmo sabendo qual é o custo de vida em São Paulo e que nossos deputados estaduais receberam R\$ 24.200,00 por apenas uma sessão extraordinária realizada em 24/12/03.

Aos professores que, por forte vocação ou por necessidade financeira, continuam no magistério, somente lhes resta ministrar o máximo de aulas que sua saúde ainda permite, e levar para suas casas maços de provas para corrigi-las nos finais de semana.

⁽³⁶⁾ Folha de S. Paulo. 18/01/04.

⁽³⁷⁾ Folha de S. Paulo. 11/03/04.

⁽³⁸⁾ Folha de S. Paulo. 05/05/96.

⁽³⁹⁾ Folha de S. Paulo. 10/12/99.

⁽⁴⁰⁾ Folha de S. Paulo. 24/08/98.

⁽⁴¹⁾ Folha de S. Paulo. 05/05/96.

E tem mais: aqueles professores que ainda conseguem fazer um curso de especialização (360 horas) em Educação Matemática têm sofrido o descaso e a injustiça de governos estaduais e municipais, por não lhes conceder qualquer reclassificação. Isto estimula o professor a que?

E nossos concursos, como vão?

Em 1998, no Concurso para contratação de Professor realizado pela Secretaria de Educação do Governo de São Paulo, a disciplina Português teve 32 mil candidatos para 16 mil vagas, o que dá uma relação $R = 2$; Educação Física teve 14 mil candidatos para 1700 vagas, com $R=8,2$. A disciplina Matemática teve 1,2 candidato por vaga, tendo sido a menor relação de todas as matérias do concurso e, de cada três candidatos, somente um foi aprovado; como consequência, das 16.550 vagas de Matemática, só 6800 foram preenchidas, e as restantes (60%) foram ocupadas por professores contratados temporariamente. A situação em Matemática é mais grave do que simplesmente indica a relação 1,2, porque se refere a uma disciplina com grande carga horária semanal e presente em todas as séries da grade curricular⁴². E assim vão sumindo os professores de Matemática.

A falta de professores de Matemática é suprida cada vez mais com profissionais de outras áreas; a estes, depois de cursarem um ano de complementação pedagógica, são dados os mesmos direitos que os licenciados possuem, conforme proposta do MEC. Isto revela que a idéia do 3+1 continua presente na cabeça de pessoas que forjam nossa política educacional. O que será que estas pessoas fariam se, ao chegarem num hospital levando seus filhos com febre alta, se deparassem com um aviso dizendo: "hoje dispomos somente de veterinários para atendê-los"?

É também por causa de remendos, como o da complementação pedagógica, que muitos "dadores" de aulas não conseguem ensinar e seus alunos não conseguem aprender. Mas outras soluções paliativas já foram tentadas, tais

como: a implantação da Licenciatura Curta, a redução da duração da Licenciatura Plena de 4 para 3 anos e a abertura de Licenciaturas noturnas (com menor carga horária). Estas pseudo-soluções têm sido muito bem aproveitadas pelas faculdades que exploram a comercialização da Educação; sem oferecer formação de qualidade aos licenciandos, nem soluções ao sistema de ensino, elas despejam diplomas no mercado de trabalho, geram direitos e mascaram a gravidade do problema apontado pelas estatísticas. De modo semelhante, com a implantação da promoção automática no Ensino Fundamental, nossos índices de repetência baixaram.

Parte das informações anteriormente apresentadas transcende ao Estado de São Paulo e ao professor de Matemática, mas não estão aqui por acaso. Nosso objetivo foi mostrar que ser professor de Matemática significa estar inserido num contexto mais amplo do que sua sala de aula, sua escola ou sua cidade, e que muito do passado da educação brasileira ainda o afeta presentemente.

A formação do professor de Matemática no Brasil

Vamos, agora, focalizar questões mais próximas à formação do professor de Matemática.

Podemos começar pela relação candidato/vaga nos vestibulares: ela sempre tem sido baixa para os cursos de Matemática, em quase todas as IES, sendo que algumas destas chegaram até a fechar o curso. No ano de 2002, na UNICAMP, por exemplo, a relação candidato/vaga variou entre 74,5 e 2,4 para os 60 cursos oferecidos; subdividindo-os em 6 subgrupos, o de Matemática se classifica no subgrupo de menor procura pelos alunos⁴³. Convém lembrar que este curso é gratuito e de ótima qualidade; para aqueles que poderiam supor que, embora procurado por poucos candidatos, eles estão entre os melhores que se apresentam ao exame

⁽⁴²⁾ Folha de S. Paulo. 04/11/01.

⁽⁴³⁾ Folha de S. Paulo. 31/10/02.

vestibular, lamentavelmente as pesquisas que consideram os índices de acertos dos candidatos mostram que isso não é verdade.

É sabido que muitos dos candidatos não apresentam as condições necessárias para aproveitar um bom curso de licenciatura. Em 2002, o acerto médio dos 130 mil candidatos que prestaram a 1ª fase do vestibular da FUVEST foi de 20%⁴⁴. Mas, devido à proliferação de cursos superiores de Instituições Particulares, fato que acirrou a concorrência entre elas, muitos desses candidatos são aprovados nos vestibulares. Isto nos permite questionar: Como eles farão para recuperar suas deficiências? O que as IES têm feito para auxiliá-los? Ou é impossível para qualquer IES recuperar deficiências de alunos que não receberam a devida formação em níveis anteriores? Estas questões são cabíveis e importantes porque, em última análise, esses candidatos a professores de Matemática serão ou não diplomados pela IES. Se eles desistirem do curso, apenas darão lucro para a IES; se concluírem o curso, darão prejuízo para a Educação Matemática.

Têm razão os que acreditam “*que o conhecimento do conteúdo a ser transmitido precede qualquer discussão acerca de metodologia de ensino*”, como afirmou a presidente da Sociedade Brasileira de Matemática⁴⁵, pois ninguém dá o que não tem, ninguém ensina o que não sabe. No entanto, não podemos crer na falácia que diz que “*conhecer o conteúdo é condição necessária e suficiente para saber ensiná-lo*”. Sabemos que o conhecimento de um conteúdo não garante o privilégio de saber ensiná-lo bem... E os alunos que o digam. É interessante observar que a academia universitária impõe estágios à formação dos alunos de alguns cursos, mas ela mesma coloca em sala de aula seus profissionais que podem até dominar conteúdo, mas nada sabem da arte de ensinar. Fora das universidades, a idéia de “se sei então sei ensinar” também corre solta. É o caso de muitos leigos em magistério, que aceitam fazer um “bico” atendendo alunos

que precisam aprender Matemática: é bom para quem quer aumentar sua renda mensal, e é bom para as autoridades educacionais, que precisam esconder o sumiço dos professores de Matemática, mas é péssimo para os alunos e para os verdadeiros profissionais do ensino da Matemática. E as autoridades que propõem e aprovam mais este paliativo, além de demonstrarem incompetência administrativa, revelam sua caótica interpretação a respeito da arte de ensinar. Será que os licenciados em Matemática deveriam pleitear o direito de exercerem outras profissões, que utilizam a Matemática, após cursarem um ano de complementação nessas áreas?

Outro mito educacional, que tem prejudicado a aprendizagem dos alunos, decorre da crença de que quem sabe o mais, sabe o menos, isto é, se o professor estudou, no curso de licenciatura em Matemática, assuntos tais como laplaciano, divergente, gradiente, rotacional, matriz transposta, cortes de Delekind (ou intervalos encaixantes de Cauchy), equação e geometria diferencial, topologia algébrica, então esse professor está apto a ensinar Matemática no Ensino Médio ou Fundamental, embora os programas destes níveis sejam constituídos de outros assuntos. Dos currículos universitários, o de formação de professores de Matemática é o único que sofre tal desvio, sendo, por isso, um currículo antiquado. Isso explica porque tantos professores de Ensino Fundamental não entendem o conteúdo que lecionam ou que deveriam lecionar. Explica também porque tantos alunos de licenciatura se decepcionam e até desistem do curso. Aliás, desde sua fundação no Brasil, em 1934, na USP, o curso de Matemática teve seu currículo elaborado com vistas à formação do pesquisador em Matemática (bacharelado) e não à formação do professor de Matemática (licenciatura). E, diga-se de passagem, tal currículo foi importado da França, e tem mais de 150 anos.

Tais informações mostram que o currículo de formação de professores de Matemática necessita de reformulação, e a questão básica a ser discutida é: Qual matemática deve ser

⁽⁴⁴⁾ Folha de S. Paulo. Caderno Sinapse. 25/02/03.

⁽⁴⁵⁾ Folha de S. Paulo. Caderno Sinapse. 25/03/03.

estudada no Curso de Licenciatura? Qualquer que seja a resposta, é inadmissível que o licenciando tenha que ensinar conteúdos no Ensino Fundamental ou Ensino Médio baseado somente no que aprendeu quando era aluno desses níveis. Isto é coerente com o princípio que diz que “*o professor deve saber mais do que deve ensinar aos alunos*”. No entanto, esta frase tem inspirado autoridades em Matemática a proporem sobrecarregar o currículo universitário dos licenciandos com mais Matemática (pura?). Tal tentativa de aumentar informações matemáticas, visando melhorar a qualidade da formação do professor, não é o adequado equacionamento. Na verdade, essa proposta se assemelha à tentativa de aumentar a capacidade do tanque de combustível do automóvel, visando tornar este mais veloz.

Na reforma do currículo da Licenciatura em Matemática é preciso retirar os conteúdos que os objetivos do curso e o tempo colocou em desuso, para que dêem lugar ao estudo conceitual, mas também didático, de Probabilidade e de Estatística, cujos conhecimentos são diariamente exigidos dos cidadãos. A Geometria deve passar de desprezada e esquecida, no currículo de formação do professor, para uma posição de destaque tal qual ela tem na aprendizagem da Matemática elementar e no domínio da percepção espacial das pessoas. Não há como formar o professor sem ter a História da Matemática como apoio epistemológico e didático aos conteúdos. Mas, essa necessária e urgente reforma do currículo enfrenta dois enormes entraves: a não concordância dos professores universitários que lecionam os conteúdos a serem suprimidos e que têm influência nos órgãos de decisão; e a dificuldade em conseguir professores preparados para as novas tarefas universitárias. Esta última também está presente na questão da expansão desordenada da oferta de licenciaturas por instituições particulares.

Acima de tudo, é preciso reconhecer que a formação de matemáticos deve ser diferente da formação de professores de Matemática; se os objetivos desses cursos são diferentes, também

diferentes devem ser seus currículos, como são completamente diferentes os métodos utilizados na realização de pesquisas em Matemática e Educação Matemática. Enquanto uma tem como centro de seus interesses a criação de mais Matemática, a outra se preocupa com o ensino da Matemática; uma se volta mais para a teoria matemática, a outra mais para a prática docente; uma valoriza centralmente o conteúdo, a outra a didática; uma lida com formação de pequenos grupos de excelência em produção matemática, outra lida com grupos de massa; a remuneração dos componentes de um grupo pode ser considerada de bom nível, enquanto que a grande maioria dos componentes do outro grupo recebe menos que o preço de um sanduíche do Mac Donald's por hora de trabalho; uma se estrutura fundamentalmente pela Lógica, a outra pela Psicologia e pela Sociologia; a Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) foi fundada em 1967 e a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) foi constituída 20 anos depois.

Nestes quase 40 anos de SBM, o MEC sempre investiu proporcionando bolsas de estudo a professores ou alunos, apoiando publicações e projetos de pesquisa e a realização de reuniões de pesquisadores. Foi assim que o Brasil conquistou recentemente o honroso grau 4, numa escala crescente de zero a 5, segundo critério do Comitê Internacional de Matemática, que analisa a produção matemática dos países.

Agora é hora de investir em Educação Matemática, a exemplo de muitos países. Conforme levantamento efetuado pela universidade alemã de Bielefeld existem, distribuídos pelo mundo, mais de 40 diferentes campos de pesquisa em Educação Matemática. Um deles se refere à formação de professores, por se reconhecer que o professor é uma peça fundamental na formação dos alunos; de nada adianta fazer reformas sem preparar os professores, sem que os professores estejam bem formados para orientar o processo de construção dos conhecimentos a serem vivenciados pelos alunos. Se você não acredita nisso, pense que você está num terminal rodoviário e um atendente lhe recomenda viajar por um

ônibus moderno, com assento anatômico reclinável, luz indireta, ar condicionado, farta merenda durante a viagem, tendo à sua disposição vídeo, e tudo isso pelo preço do equipamento antigo. Mas, quando perguntado sobre o motorista, o atendente lhe diz: "*ele é experiente, porém anda tão cansado devido às horas que semanalmente trabalha, e tão desinteressado porque é muito mal pago, que ele tem até dormido durante o trabalho*" O que você faria? Viajaria com este motorista?

Às vezes, as estatísticas podem não condizer com a verdade devido a erro de amostragem ou a interesses de grupos. Mas não é possível que, no presente caso, distintas fontes tivessem errado tantas vezes, durante tanto tempo, se referindo aos mesmos aspectos educacionais.

E considerando que as informações aqui utilizadas são de fontes jornalísticas, a sociedade e principalmente as autoridades não podem se eximir de suas responsabilidades, alegando desconhecimento. E é a mesma sociedade contemporânea que exige um mínimo de conhecimento matemático de todo cidadão e cobra caro de cada indivíduo pela ignorância desse conhecimento: o preço é a exclusão social, tenha o indivíduo consciência ou não de sua exclusão.

Atualmente, bem como há décadas, estamos pagando o preço do nosso conformismo com o descaso com que governos têm tratado nossa Educação, governos que fazem promessas eleitoreiras, mas não as cumprem, e sempre

dizem não ter dinheiro para Educação. Na verdade, existem as verbas, porém, não existem vontade política e competência para realizar sua parte no processo de melhoria da qualidade do ensino. Isto é consequência de uma nação que não valoriza devidamente a Educação, que não tem a transmissão do saber como uma prioridade. Para haver mudanças no quadro aqui tratado, será preciso que a sociedade se conscientize da importância da Educação no progresso do país, para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos; será preciso que a comunidade se envolva com a escola e, juntas, façam suas exigências às autoridades governamentais.

O professor de Matemática está inserido numa problemática que transcende sua escola. No entanto, compete a cada um de nós fazer o melhor possível dentro do nosso contexto de atuação; esta responsabilidade diz respeito à realização de um constante aperfeiçoamento e de uma constante luta pela melhoria das condições de trabalho, melhoria de salário; e, também, à conscientização de pais de alunos sobre a necessidade de somar esforços visando advertir autoridades que podem reverter o descaso com que a Educação tem sido tratada, sempre lembrando que a formação do professor de Matemática passa por política educacional, comercialização da Educação (cursos e livros didáticos), defasagem escolar face aos avanços tecnológicos, dicotomias entre matemáticos e educadores. Esta é uma luta de todos e cada um tem um dever a cumprir.

CURSOS DE LICENCIATURA E DESAFIOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

INITIAL TEACHER EDUCATION COURSES AND CHALLENGES FOR THE EDUCATION OF MATHEMATICS TEACHERS

Tânia Maria Mendonça CAMPOS¹

RESUMO

Congressos, seminários, simpósios, grupos de pesquisa têm apontado diferentes problemas presentes nos Cursos de Formação de Professores, em particular, naqueles que formam professores de Matemática. Em termos mundiais, a partir da década de 80, nos meios acadêmicos, pode-se perceber a preocupação com a temática da formação de professores. Proliferam teorias, conceitos são formulados, princípios são definidos. E nos chegam trabalhos de diferentes partes do mundo, principalmente os assinados por autores como Perrenoud (1999, 2003), Schön (1992, 2000), Nóvoa (1992), Shulman (1986, 1987, 1992), Tardif (1991, 1996, 2002), com resultados de investigações questões do tipo: "o que os professores conhecem?", "que conhecimento é essencial para o ensino?", "quem produz conhecimento sobre o ensino?". Assim, constata-se que os problemas a serem enfrentados estão exaustivamente apontados na literatura e as pesquisas existentes trazem contribuições para superá-los. A pergunta que surge imediatamente é: como realizar as transformações necessárias?

Palavras-chave: Formação de Professores; Cursos de Licenciatura em Matemática;

ABSTRACT

Conferences, seminars, symposia and research groups have been involved in the identification of problems associated with Initial Teacher Education courses and especially those aimed at the education of teachers of mathematics. Internationally, since the decade of the eighties, academics have been increasingly concerned with the theme of teacher education. There has been a proliferation of theories, concepts have been formulated and principles defined and works from different parts of the world, in particular those by authors such as Perrenoud (1999, 2003), Schön (1992, 2000), Nóvoa (1992), Shulman (1986, 1987, 1992) and Tardif (1991, 1996, 2002), have begun to suggest answers to questions of the type: "what do teachers know?", what knowledge is essential

⁽¹⁾ E-mail: tania@pucsp.br

for teaching?" and "who produces knowledge about teaching?". Hence, it can be seen that the problems to be confronted have been exhaustively raised in the literature and existing research brings contributions to overcome them. The question that emerges immediately is how can the necessary transformations be realized.

Key words: *Teachers Education; Mathematics Major Courses;*

Os problemas apontados

As análises sobre Cursos de Licenciatura costumam apontar problemas variados, dentre os quais destacam-se os de desarticulação, quase total, entre conhecimentos específicos e conhecimentos pedagógicos, assim como entre teoria e prática.

Ressente-se a não incorporação nos cursos, das discussões e dos dados de pesquisas tanto da área da Educação como na área dos conhecimentos específicos. Considera-se ainda que a Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado, disciplinas geralmente oferecidas na parte final dos cursos, vêm sendo realizados mediante práticas burocratizadas, pouco reflexivas, que dissociam teoria e prática, trazendo pouca eficácia para a formação profissional dos alunos.

Mas há ainda outros problemas como a falta de oportunidades para desenvolvimento cultural dos graduandos, para o uso das tecnologias da informação e das comunicações. Observa-se uma falta de diálogo entre as instituições formadoras e o distanciamento entre elas e as escolas dos sistemas de ensino da educação básica. Geralmente, não se consideram as especificidades próprias dos níveis e/ou modalidades de ensino em que são atendidos os alunos da educação básica, como a educação de jovens e adultos, por exemplo.

Além disso, ao longo do curso de formação, os licenciandos são expostos a uma prática em que se revela uma concepção de professor, exclusivamente, como transmissor oral e ordenado dos conteúdos veiculados por livros textos e outras fontes de informação. A concepção de aprendizagem subjacente é a de que se trata de um processo que envolve, meramente: a atenção, a memorização, a fixação de conteúdos

e o treino procedimental, através de atividades mecânicas e repetitivas, num processo acumulativo de apropriação de informações, previamente selecionadas, hierarquizadas, ordenadas e apresentadas pelo professor.

Em decorrência, o licenciando vivencia situações em que "aluno" é agente passivo e individual no processo de aprendizagem. Adotam-se ainda processos de avaliação, baseados na crença de que existe correspondência absoluta entre o que o aluno demonstra em provas e o conhecimento que possui.

O crescimento da pesquisa sobre a formação de professores

Segundo Pires (2004), durante muito tempo, os educadores em todo o mundo, pouco ou nada se preocuparam com a investigação e a teorização sobre a formação de professores que atuam nos diferentes níveis de escolaridade. Teorias sobre conhecimento, aprendizagem, motivação, currículo, avaliação, focadas nos alunos ou nos recursos didáticos, multiplicaram-se ao longo do século passado. No entanto, a especificidade e a complexidade da formação de professores permaneceu ausente do cenário das pesquisas educacionais. Em termos mundiais, a partir da década de 80, porém, pode-se perceber a preocupação com essa temática.

Uma possível justificativa para a explosão de pesquisas centradas no professor pode estar relacionada ao fato de que este profissional passou a ser considerado um ser que reflete, que pensa e que é capaz de construir sua própria prática e não apenas atuar como simples reproduzidor de conhecimentos. Assim, passou a ser relevante compreender o que e como pensam

e conhecem os professores e, especialmente, como atuam.

No Brasil, há também um crescimento nas pesquisas sobre formação de professores, incluindo as de natureza mais geral e as desenvolvidas por áreas específicas, evidenciando uma descoberta importante: a de que a formação deve constituir um objeto fundamental de investigação no terreno educativo. Apesar de todo o avanço nessa direção, é possível avaliar que tanto no âmbito das instituições de pesquisa como no das instituições formadoras ainda não se dá a importância devida ao estudo dos processos de formação e de desenvolvimento profissional dos professores. Evidentemente, existem divergências entre as teorias que vêm sendo divulgadas, mas há também aspectos bastante comuns.

O conhecimento do professor é bastante *dinâmico*, no sentido de que usam diferentes tipos de conhecimento no contexto de sua profissão e de que os constroem e os utilizam em função de seu próprio raciocínio. Schön (1983, 1992, 2000), da mesma forma que Perrenoud (1999), usa a expressão *conhecimento na ação* para referir-se aos tipos de conhecimento que são revelados na execução de ações inteligentes, tanto físicas como mentais. Para o autor, conhecer sugere uma qualidade dinâmica de conhecer na ação. Segundo Schön (1983, 1992, 2000), o ato de conhecer na ação, característico de profissionais competentes em um campo profissional, não é o mesmo que o conhecimento profissional ensinado nas faculdades. Pode ser uma aplicação desses conhecimentos, pode ser sobreposto a eles e pode não ter a ver com eles.

O conhecimento do professor é *contextual*, de natureza situada, resulta da cultura e do contexto em que ele adquire seus conhecimentos e da situação em que atua. Tardif (2002) destaca que os saberes profissionais dos professores são situados, pois são construídos e utilizados em função de uma situação de trabalho particular e ganham sentido nessa situação. Ele conclui que, diferentemente dos conhecimentos universitários, os saberes profissionais não são construídos e utilizados em função de transfe-

rência ou generalização, mas estão ligados fortemente a uma situação de trabalho à qual devem atender. O autor cita os estudos de Giddens (1887) que estuda a contextualidade dos saberes profissionais dos professores. Ele afirma que os fenômenos de ancoragem levam muitos pesquisadores, como Lave (1988, 1991, 1993), a se interessarem pela cognição situada, pela aprendizagem contextualizada, onde os saberes são construídos pelos atores em função do contexto de trabalho. Elbaz (1983) também considera o contexto escolar como parte integrante dos conhecimentos dos professores.

O conhecimento do professor é *diferente do conhecimento do especialista da disciplina* e tem um forte componente do "*saber a disciplina para ensiná-la*". Essa faceta do conhecimento dos professores, segundo Elbaz (1983) inclui os estilos de aprendizagem dos alunos, os interesses, as necessidades e as dificuldades que os alunos possuem, um repertório de técnicas de ensino e competências de gestão de sala de aula.

Os conhecimentos dos professores são *plurais, heterogêneos, integrados e sofrem influências dos valores e crenças pessoais*, que constituem um saber que orienta sua prática. Como Tardif (2002), Schön (2000) também afirma que os saberes, adquiridos pelo futuro professor em sua trajetória pré-profissional, influenciam na sua atuação docente. Os professores passam uma grande parte de seu tempo de formação na escola, local em que irão exercer sua profissão. Isto significa que a formação do professor se inicia muito antes dele freqüentar o curso específico destinado a formá-lo profissionalmente. Segundo Tardif (2002), uma parte importante da competência profissional dos professores tem raízes na sua escolarização pré-profissional e esse legado da socialização escolar permanece forte e estável por muito tempo.

Além da caracterização do conhecimento dos professores, são particularmente interessantes as pesquisas sobre o professor e a disciplina que vai ensinar. A esse respeito, Shulman (1986, 1987, 1992) considera que cada área do conhecimento tem uma especificidade própria

que justifica a necessidade de se estudar o conhecimento do professor tendo em vista a disciplina que ele ensina. Ele identifica três vertentes no conhecimento do professor, quando se refere ao conhecimento da disciplina para ensiná-la: o conhecimento do conteúdo da disciplina, o conhecimento didático do conteúdo da disciplina e o conhecimento do currículo.

Se o conhecimento do conteúdo da disciplina a ser ensinada envolve a compreensão e a organização da disciplina, o professor deve compreender a disciplina que vai ensinar a partir de diferentes perspectivas e estabelecer relações entre vários tópicos do conteúdo disciplinar e entre sua disciplina e outras áreas do conhecimento.

Evidentemente, o conhecimento do currículo engloba o conhecimento não só de objetivos e conteúdos, mas também de materiais que o professor disponibiliza para ensinar sua disciplina, a capacidade de fazer articulações horizontais e verticais do conteúdo a ser ensinado, a história da evolução curricular do conteúdo a ser ensinado. Esse saber não está formalizado em teorias, mas traça as diretrizes do trabalho do professor em sala de aula.

É interessante destacar que a expressão denominada por Shulman (1986, 1987, 1992) de *pedagogical content knowledge*, traduzida por alguns autores como *conhecimento pedagógico disciplinar*, e por outros como *conhecimento didático do conteúdo*, é uma combinação entre o conhecimento da disciplina e o conhecimento do “modo de ensinar” e de tornar a disciplina compreensível para o aluno.

Esse tipo de conhecimento incorpora a visão de conhecimento da disciplina como conhecimento a ser ensinado, incluindo os modos de apresentá-lo e de abordá-lo de forma que seja compreensível para os alunos, e incorpora ainda as concepções, as crenças e os conhecimentos dos estudantes sobre a disciplina.

As Diretrizes Oficiais

No que se refere às orientações oficiais, o Conselho Nacional de Educação apresentou

Diretrizes Gerais para a Formação de Professores da Educação Básica, tomando como eixo a organização de um currículo orientado por competências alicerçadas em diferentes âmbitos de conhecimento profissional. Essas Diretrizes colocam a formação como um processo marcado pela atividade investigativa, responsabilidade fundamental dos professores e das suas instituições – nomeadamente os grupos disciplinares, as escolas e as organizações profissionais. Também destacam a forte responsabilidade das instituições que formam professores, de ligar a teoria com a prática, e de oferecer diversos tipos de oportunidades de formação, sobretudo no modo como podem servir ao seu processo de desenvolvimento profissional.

Como realizar as transformações necessárias?

Se os problemas a serem enfrentados estão exaustivamente apontados na literatura, se as pesquisas existentes trazem contribuições para superá-los, que caminhos precisam ser trilhados pelas instituições formadoras?

Em primeiro lugar, com certeza, é fundamental que elas invistam na elaboração de um Projeto Institucional e Pedagógico próprios e coerentes com as novas visões sobre formação de professores e na constituição de um corpo docente qualificado – tanto em termos de formação acadêmica, quanto em termos de formação pela experiência –, comprometido com sua profissão e disposto a se desenvolver profissionalmente. Essa idéia de desenvolvimento profissional tem sido discutida por diferentes autores que destacam o fato de que a formação do professor para o exercício da sua atividade profissional é um processo que envolve múltiplas etapas e que, em última análise, está sempre incompleto.

Para Ponte (1998), por exemplo, embora a formação esteja muito associada à idéia de “freqüentar” cursos, o desenvolvimento profissional ocorre através de múltiplas formas, que incluem cursos, mas também atividades como projetos, trocas de experiências, leituras, reflexões sobre a própria prática. Nesta perspectiva, o

corpo docente de um curso de licenciatura deve estar atento ao seu próprio desenvolvimento profissional.

Certamente, mesmo com o propósito de investir num projeto qualificado, os desafios surgirão. É muito provável que, muitas vezes, as formas de trabalhar dos formadores ou mesmo de selecionar conteúdos ou ainda organizar situações didáticas ainda não sejam as mais interessantes. O formador de professores é também um professor e, segundo Tardif (2002) o professor, quando está em atuação profissional, baseia-se em juízos provenientes de tradições escolares que ele interiorizou, em sua experiência vivida, enquanto fonte viva de sentidos a partir da qual o passado lhe possibilita esclarecer o presente e antecipar o futuro. Também os alunos em formação, em sua maioria professores em atuação, têm conhecimentos influenciados por crenças e valores.

Tardif (2002) nos ensina que as crenças e representações que os alunos em formação possuem a respeito do ensino têm um estatuto epistemológico. Para ele, crenças e representações agem como conhecimentos prévios que calibram as experiências de formação e orientam seus resultados. Assim, é provável que tenham acontecido vários embates e divergências entre formadores e alunos em formação, que às vezes preferem aulas expositivas, tarefas rotineiras, poucas leituras. Daí a importância da existência de um coletivo composto de coordenadores e professores, que possam identificar os inevitáveis problemas de percurso e buscar solução para eles.

Como pudemos verificar, as investigações se multiplicam e indicam perspectivas. O desafio está colocado e é urgente que as instituições formadoras se envolvam nessa tarefa fundamental para a melhoria da qualidade da educação no Brasil: a formação de bons professores.

Referências Bibliográficas

ELBAZ, F. **Teacher thinking. A study of practical knowledge**. London: Crom Helm, 1983.

PERRENOUD, P. et al.. **A profissionalização dos formadores de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PERRENOUD, P. **Dez novas Competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PIRES, C.M.C. **Formação de professores**. Leituras contemporâneas. Salvador. Faculdades Jorge Amado. 2004

PIRES, C.M.C. **Formación de profesores que enseñan matemáticas: investigación colaborativa, producción y socialización de saberes - XVII RELME - Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa, /CHILE**.

PIRES, C.M.C. Reflexões sobre os cursos de Licenciatura em Matemática, tomando como referência as orientações propostas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica. **Revista Educação Matemática em Revista**. SBEM, abril. 2002.

PIRES, C.M.C. Formação inicial e continuada de professores: uma síntese das Diretrizes e dos desafios a serem enfrentados. **Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação. Formação de professores**. Vol. 1. Brasília: MEC. SEF. 2002.

PONTE, J. P. Concepções dos professores de matemática e processos de formação. In **Educação Matemática: temas de Investigação**, p.185-239. Lisboa: IIE, 1992. Disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/>

PONTE, J. P. O desenvolvimento profissional do professor de Matemática. **Educação e Matemática**. Vol. 31, p.9-12. Lisboa: APM, 1994. Disponível na Internet em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/>

PONTE, J. P. Perspectivas de desenvolvimento profissional de professores de Matemática. In PONTE, J.P.; MONTEIRO, C.; MAIA, M.; SERRAZINA, L. & LOUREIRO, C. (Eds.).

Desenvolvimento profissional de professores de Matemática: que formação? p. 193-211, Lisboa: SPCE, 1995.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional - conferência plenária apresentada no Encontro Nacional de Professores de Matemática ProfMat 98. In **Actas do ProfMat 98**, p.27-44, Lisboa/Guimarães: APM, 1998. Disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentesjponte>.

PONTE, J. P. **Por uma formação inicial de professores de qualidade**. Disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentesjponte>. 2000.

PONTE, J. P. **A investigação sobre o professor de Matemática: problemas e perspectivas**. Conferência realizada no I SIPEM - Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, promovido pela SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática, em Serra Negra, São Paulo, Brasil, nov. 2000. Disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentesjponte/>

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In: **Refletir e Investigar sobre a prática profissional**. Org. GTI da APM. Lisboa: A.P.M., 2002.

SCHÖN, D. A. **The reflective practitioner: how professionals think in action**. Aldershot Hants: Avebury, 1983.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: **Os professores e sua formação**. Nóvoa, A (Coord). Lisboa: Dom Quixote, 1992.

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

SHULMAN, L. Renewing the pedagogy of teacher education: the impact of subject-specific conceptions of teaching. In MONTERO MESA, L & VAZ JEREMIAS J.M. **Las didácticas específicas en la formación del profesorado**. Santiago de Compostela: Tórculo Edicións, 1992.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. In **Revista Brasileira da Educação**. N.13, jan/fev/mar/abr. São Paulo: ANPED, 2000.

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

ESPAÇOS DE APRENDIZAGEM E FORMAÇÃO COMPARTILHADA

SPACES OF LEARNING AND SHARED EDUCATION

Manoel Oriosvaldo de MOURA¹

RESUMO

“Na prática a teoria é outra”. Eis a máxima que teimosamente procura firmar-se como verdade para muitos professores de Matemática. Ter como meta o entendimento dos processos de formação docente pode ser o caminho para colocar a teoria e a prática como parte do movimento de construção de novos saberes sobre a atividade pedagógica. Nesse texto, discutimos a formação de professores tomando como referência um projeto de estágio intitulado de “Clube de Matemática” e uma pesquisa colaborativa desenvolvida num CEFAM – Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento para o Magistério, em São Paulo. Desses trabalhos, se depreende que a complexidade de conhecimentos necessários para o trabalho docente exige parcerias entre centros de formação do professor de matemática. Essas parcerias deverão romper com a lógica da somatória dos créditos de disciplinas justapostas em departamentos isolados e que deixam, à própria sorte do futuro professor, a compreensão do seu papel social e do desenvolvimento de suas potencialidade para melhor atuar num ambiente que prima pela complexidade de fatores intervenientes na formação do humano. Dada a natureza do objeto do professor que, na sua definição e concretização envolve fatores afetivos, sócio-culturais e epistemológicos, entre muitos outros, devemos aceitar que a formação do professor é tarefa compartilhada.

Palavras-chave: Formação de Professores; Atividade Pedagógica; Formação Compartilhada; Espaço de Aprendizagem.

ABSTRACT

“Theory and practice are different things”. This is a principle that stubbornly tries to assert itself as truth for many Mathematics teachers. Having as goal the agreement of the teaching formation process can be the way to place the theory and the practice as parts of the new movement of knowledge construction on the pedagogical activity. In this text, we discuss the teachers formation whose reference is a project from trainee classes untitled “Mathematics Club” and a collaborative research

⁽¹⁾ FE-USP.

developed at the CEFAM – Specific Center of Formation and Improvement of Teaching – in São Paulo. From these works, one infers that the complexity of the required knowledge for the teaching activity demands partnerships between centers of formation of mathematics teachers. These partnerships will have to breach with the logic of the summation of discipline credits juxtaposed in isolated departments that leaves to chance the future teacher understanding of its social role and the development of his potential for better performance in an environment characterized by the complexity of intervening factors in the formation of the human being. Given the nature of the object of the teacher which, in its definition and implementation, involves affective, social-cultural and epistemological factors, among many others, we must accept that the teachers formation is a shared task.

Key words: *Teaching Education; Pedagogical Activity; Shared Education; Spaces of Learning.*

Freqüentemente ouvimos uma frase que costuma inquietar aqueles que têm a formação do professor como a sua principal atividade: “Na prática a teoria é outra”. Eis a máxima que teimosamente procura firmar-se como verdade para muitos professores de Matemática. Possivelmente, um fruto da desesperança com as condições objetivas de ensino, essa frase ao ser tomada como verdade leva os educadores a desconsiderarem as pesquisas e práticas que poderão contribuir para a realização de propostas educativas em que teoria e prática se complementam. Ter como meta o entendimento dos processos de formação docente, em que teoria e prática se coadunam num movimento de construção do fazer pedagógico, pode ser o caminho para colocar a teoria e a prática como parte do movimento de construção de novos saberes.

Nesse texto, procuramos tecer algumas reflexões em busca de entendimento dos processos de formação de professores em suas atividades de aprendizagem docente. Para isso nos pautaremos em duas experiências: uma desenvolvida num projeto de estágio chamado de Clube de Matemática (MOURA, CEDRO e LOPES, 2003; CEDRO, 2003; LOPES 2004) e outra num projeto de pesquisa colaborativa, desenvolvido num CEFAM – Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento para o Magistério, em São Paulo (PIMENTA, GARRIDO e MOURA, 2000; CAMARGO, 2003; TAVARES, 2002).

O que pode nos indicar que formar e formar-se professor é uma atividade compartilhada? A natureza do objeto do professor pode nos fornecer a resposta. Por acreditarmos que uma das dificuldades para a realização de ações que venham a contribuir para a formação docente é a falta de clareza do objeto do professor e o modo como este deveria realizar a sua atividade profissional leva-nos a tecer algumas considerações sobre a formação do professor.

Durante muito tempo, acreditamos que o objeto do professor é o conteúdo da disciplina que leciona. Dessa maneira, admitia-se: o bom professor de matemática é aquele que domina bem o conteúdo. Hoje sabemos que esta afirmação só em parte é verdadeira. E por que não é, totalmente, verdadeira? Ao constatarmos que continua havendo uma forte cobrança da sociedade, em geral, por melhores indicadores de sucesso dos alunos na aprendizagem de Matemática e que esta continua sendo a campeã em rejeição dos alunos, podemos afirmar que a resposta à pergunta precisa ser construída. Junta-se às dificuldades de ordem teórico-metodológicas sobre o entendimento do fenômeno da formação do professor, aquelas advindas de demandas sociais que exigem novas qualidades de saberes para uma crescente população estudantil. Estes fatores já são suficientes para assumirmos que há algo a mais a considerar como qualidade da profissão de professor que deve ser acrescentada ao do seu domínio do conteúdo a ser ensinado. Conteúdo este, que, ao promover a construção de significados, tem um

lugar no currículo escolar e requer um tratamento didático compatível com as possibilidades de aprendizagem dos sujeitos envolvidos nas atividades educativas (COLL e GALLART, 1987). Assim, um desafio para a comunidade que lida com a Educação Matemática é o de partilhar conhecimentos significativos para o desenvolvimento humano.

Se os indicadores de sucesso dos alunos em Matemática são mais recentes, pois não é de muito tempo que os órgãos governamentais vêm fazendo avaliações gerais, o gosto pela Matemática, mesmo não sendo possível de ser medido, podemos afirmar é pequeno. Revela uma verdadeira contradição, diz Bishop (1988), pois a intensidade com que os alunos defendem a importância da aprendizagem de Matemática é a mesma usada para repudiá-la na escola. O que devemos ter presente é que a necessidade de justificar este insucesso e construir meios de superação do mesmo continua uma tarefa das mais desafiantes.

Nós, professores de Matemática, ao sermos indicados como culpados pelo fracasso dos alunos, não faz muito tempo, podíamos contestar esta afirmação jogando para o aluno a culpa pelo seu fracasso. A participação do professor de Matemática na educação, embora com grande peso no currículo, terminava não aparecendo como um dos impeditivos para o sucesso profissional dos alunos. A seleção era muito mais econômica: poucos conseguiam avançar além do primário. Pior ainda, poucos conseguiam terminar o antigo primário. Isto é, eram poucos os que podiam freqüentar escola até os anos oitenta, se comparado com o acesso de hoje. Os alunos eram selecionados antes, pela falta de escola e pelo não incentivo do poder público do acesso à escola. Hoje esta realidade mudou. Até por apelo político é defendido que a educação é a chave para o desenvolvimento. Isto é verdade, mas daí a depender do professor e do aluno a única condição para a realização de um sucesso na escola tem muitas outras variáveis. E são essas outras variáveis que estão sendo cada vez mais conhecidas e incorporadas nos cursos de formação de professores.

Nossa análise sobre os processos de formação do professor precisa ir além dos fatos observados que demonstram o insucesso dos alunos à procura de conhecimentos que possam contribuir para a construção de soluções capazes de reverter este quadro atual.

É a certeza, cada vez mais nítida, de que existem muitas variáveis para que tenhamos uma educação de qualidade que nos faz pensar que é necessário a busca de respostas não só no conteúdo de Matemática, mas também em outras fontes que possam esclarecer o papel das licenciaturas na formação do professor e no sucesso da educação escolar. As atribuições do professor vêm exigindo uma formação cada vez mais eclética e dependente de diferentes fontes de conhecimento. Isto nos diz da necessidade de encontramos novos parceiros que possam ir além da velha combinação 3+1 que tem caracterizado o curso de licenciatura. Neste modelo, os alunos recebem 3 anos de formação de conteúdos específicos de Matemática e, depois, mais um ano de disciplinas pedagógicas.

Os parceiros mais evidentes nesse modelo de formação 3+1 têm sido as Faculdades ou Departamentos de Educação e os Institutos de Matemática. Mas esta parceria continua gerando muitas de nossas perguntas de professor. Perguntas que aprendemos a fazer muito cedo sobre a nossa atuação profissional: por que os alunos não aprendem? Como posso organizar o ensino de modo que os alunos possam aprender mais facilmente? Para que devo ensinar certos conteúdos? Como a Matemática se relaciona com outras disciplinas no currículo escolar? De que maneira devo me relacionar com os alunos para empreender um ensino de Matemática que seja significativo?

Se analisarmos cada uma destas perguntas, veremos que não só a Matemática e os Institutos de Educação têm respostas para elas. Tomemos, por exemplo, o conteúdo como sendo um problema a ser resolvido pelo professor de Matemática. Se considerarmos o conteúdo como o resultado do desenvolvimento de respostas humanas a problemas humanos, vamos ver que ele não é uma resposta daquele que o seleciona

como se fosse apenas uma classificação de tipos de conhecimentos a serem hierarquizados num currículo ascético dos movimentos da vida. A definição de um conteúdo exige uma tomada de posição sobre o papel do ensino, o papel do conhecimento e o seu significado social. E por quê? Porque o conteúdo é produto social e foi produzido para dar respostas humanas. Nesse sentido, é cultura de um povo e no caso da Matemática, dada a sua larga difusão, é cultura da humanidade, tão grande é o seu uso para a solução de problemas humanos. O conteúdo, sendo objetivo social (LEÓN *et al*, 1991), deve ser selecionado com um critério que é o seu valor como ferramenta simbólica que impacta os sujeitos de uma determinada comunidade. Este impacto acontece via troca de significados, troca simbólica. É aí que reside a primeira noção da necessidade de parceria. A opção por certo conteúdo é feita com base em valores, sendo assim, é necessário que isto seja partilhado com outros que fazem a educação escolar.

O conteúdo envolve uma compreensão sobre os processos que o levaram a ser produzido. Quem é o responsável pela explicitação dos processos que são definidores dos conteúdos? Sabemos que o homem produz, em um tempo e lugar, movido pelas necessidades criadas nas relações que se estabelecem entre os sujeitos e destes com o seu meio sócio-cultural e ambiental. A necessidade de compreender de que modo os conteúdos são produzidos pode nos ajudar a defini-los, pois nos ajuda a perceber quais os que se desenvolveram como possibilidade de solução de problemas. É por isso que a história da Matemática é muito mais que a história de matemáticos. É a história dos matemáticos num tempo e lugar motivados por problemas colocados pela sua comunidade. A história, sabemos, não se define apenas pelas datas e fatos, mas pelo modo como esses fatos se correlacionam, interdependem e se imbricam no movimento das relações humanas. Deste modo, a história é contada com o olhar dos que vêm os fatos segundo o seu ponto de vista. Este é definido tendo como referência as satisfações das necessidades que parecem relevantes. Assim, a história também é ética, é valor, é ideologia. É por

isso que temos a história dos vencidos e dos vencedores.

O conteúdo também tem fronteiras que não são apenas internas a uma disciplina. Esta afirmação é uma consequência do nosso argumento anterior, pois os problemas que aparecem nunca são resolvidos por uma única área de conhecimento. Os problemas têm um tempo de definição. Apareceram antes como dilema, indistinto, pouco definido (MOISÉS, 1999). É um processo de análise que vai determinar os conteúdos necessários para a sua solução. Nessa solução, pode caber a Matemática. Se couber, qual o conteúdo da Matemática que deve ser suscitado a participar da solução? É aí que entra a história da Matemática ao revelar os conhecimentos que já foram produzidos e que poderão nos auxiliar na solução do problema posto (RIBNIKOV, 1987). Os conteúdos de fronteira (COLL e GALLART, 1987) são os que potencialmente podem desenvolver a Matemática. São problemas de matemáticos.

Os problemas do professor de Matemática são de outra natureza. É preciso selecionar o que já existe, para um currículo que nos diz ser o mais relevante. Nesse sentido, a definição dos conteúdos precisa ser negociada com os parceiros que juntos realizam educação escolar. Os parceiros não são apenas os da área de Matemática, pois na interação na escola temos aqueles que têm visões diferentes sobre o papel da educação escolar. Assim, é preciso que o professor de Matemática tenha, também, a visão do papel dos currículos e como esses são desenvolvidos. É aí que entra a necessidade de saber o funcionamento da educação escolar: como esta é determinada? Quem define os currículos? Quem define a política educacional? De que maneiras são implementadas as políticas de formação de professor? São muitas as perguntas quando se trata da organização da educação escolar. O professor hoje sabe quanto o seu sucesso ou insucesso depende desta política. O salário é apenas um dos fatores que aparece com mais nitidez nas políticas educacionais. E isto o professor não apenas sabe, mas também sente.

Os professores estão, constantemente, procurando saber qual a melhor maneira para ensinar. E por que procuram esta melhor maneira? Por que uma das características do trabalho é a sua contradição com a busca por não realizá-lo com grande dispêndio de energia. Assim a busca por melhor realização de uma tarefa de ensino implica num modo de concretizá-la de forma mais rápida, mais fácil e mais prazerosa. E como isto pode ser feito? Sabemos que, desde que o homem é homem, este prima por aperfeiçoar as suas ferramentas. São estas que permitem a otimização das ações. É o desenvolvimento da ferramenta e da técnica que tem permitido ao homem a realização de ações com maior eficácia. A esperança do futuro professor de Matemática é a de que encontre, na sua formação, propostas de ensino que possam assegurar ações eficazes no seu trabalho como professor. A metodologia de ensino parece ser esta disciplina que responde a essa necessidade do futuro professor. É por isto que não é uma disciplina da Matemática, pois entendemos que o professor de metodologia de ensino é, também, um sujeito que aprendeu a desenvolver o ensino de Matemática de modo mais eficiente do que os futuros professores. Isto é, o professor de metodologia de ensino já tem um conjunto de conhecimentos acumulados que lhe permitem anteceder certas ações capazes de facilitar os processos de aprendizagem. Isto é legítimo como parceiro capaz de promover a aprendizagem do aluno (VYGOTSKY, 1989). Mas, sabemos que o desenvolvimento do conteúdo encarna a história do desenvolvimento humano. Dessa maneira, o professor de Matemática, ao acreditar que está ensinando apenas o conteúdo de uma ciência, explicita o modo humano de criá-la e, desse modo, aproxima o aprendiz de uma forma de reproduzir este conhecimento.

Assim, o professor das disciplinas de Matemática é formador de um modo de lidar com o conhecimento, e isto é formação de um modo humano de ser. Como podemos ver, esse professor também é um educador sem ser, necessariamente, de uma Faculdade de Educação e, desse modo, é parceiro na explicitação do objeto do futuro professor de Matemática, ficando

evidente o quanto são indissociáveis no ato educativo os conteúdos, objetivos e métodos (D'AMBRÓSIO, 1986). Dessa forma, se faz necessário a compreensão da complexa trama que envolve a educação escolar e o indispensável compartilhamento de diferentes fontes de conhecimento e espaços de aprendizagem na formação do professor.

Estamos explicitando alguns elementos que muitas vezes parecem irrelevantes para a formação de um professor, mas que, levados ao nível da consciência, poderão propiciar a definição de ações e de parcerias que contribuam, tanto para a formação inicial, como para a definição de políticas públicas de formação contínua. A complexidade de conhecimentos necessários para o trabalho docente parece exigir parcerias que rompam com a lógica da somatória dos créditos de disciplinas justapostas em departamentos isolados e que deixam, à própria sorte do futuro professor, a possibilidade de uma compreensão do seu papel social e do desenvolvimento de suas potencialidades para melhor atuar num ambiente que prima pela complexidade de fatores intervenientes na formação do humano. As parcerias para a formação do professor impõem-se pela natureza do seu objeto. É por isso que se torna necessário: não a definição do parceiro *a priori*, e, sim, dos conhecimentos necessários para a formação do professor. A partir dessas necessidades é que deveria se definir os parceiros, as ações e a forma de composição destas parcerias.

Falta-nos identificar o modo como esta parceria se constitui. Isto se torna cada vez mais relevante para que se rompa a falsa idéia de que é apenas na prática que o professor aprende a ser professor. Esta falsa idéia tem suas raízes em práticas formativas que, ao enfatizar a aritmética dos créditos no formato de curso 3+1, propiciam atitudes de fuga dos alunos, futuros professores, que passam pelos cursos de formação apenas esperando completar os quatro anos para a retirada do diploma, como aquele que entra em um consórcio e espera completar o prazo para a retirada do bem consorciado. No caso das universidades públicas, o prêmio deste consórcio

é mais difícil, mas apenas juntar as disciplinas de institutos isolados, em ações isoladas, sem que os professores formadores tenham consciência do objeto e do papel social daqueles a quem estão formando, pode dar a idéia de que basta integralizar os créditos do curso para que se tornem professores. Se não fica claro para o aluno qual é a sua necessidade como futuro profissional, a sua melhor opção é a de sair o quanto antes do curso pela via que lhe é permitida: a somatória dos créditos, semestre após semestre, até alcançar o diploma.

Ao realizarmos uma pesquisa, envolvendo professores da Faculdade de Educação da USP juntamente com professores de uma escola de formação de professores em nível médio - CEFAM de Pirituba, pudemos constatar o papel do trabalho colaborativo entre pesquisadores, professores, alunos e gestores para o entendimento sobre os modos de formação dos que realizam a educação escolar (PIMENTA, GARRIDO e MOURA, 2000).

Em um projeto de estágio realizado na Faculdade de Educação, em que alunos dos Cursos de Pedagogia e Matemática elaboram, aplicam e avaliam atividades de ensino, de forma colaborativa, tem ficado evidente que a aprendizagem docente necessita de um contexto em que as ações realizadas em conjunto convirjam para a concretização de atividades educativas que, ao serem realizadas, contribuam para a formação do aluno e do professor (CEDRO, 2003 e LOPES, 2004).

Nas duas experiências, o que os dados revelam é que a formação do professor, na universidade, requer a realização de ações compartilhadas entre todos aqueles que interagem com os alunos com o objetivo de lhes ensinar conteúdos, sejam eles de Matemática, dos fundamentos da educação, ou metodológicos. Fica evidente, também, que a formação inicial deve contribuir para o desenvolvimento de potencialidades nos alunos que lhes permitam considerar a formação contínua como sendo uma característica de sua profissão. E, por fim, devemos aceitar que a formação do professor é

tarefa compartilhada, dada a natureza do objeto do professor que, na sua definição e concretização, envolve fatores afetivos, sócio-culturais e epistemológicos, entre muitos outros.

Referências Bibliográficas

ANEMARI, R. L. V. **A aprendizagem docente no estágio compartilhado**. (Tese de Doutorado) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

BISHOP, A. J. Aspectos sociales e culturales de la Educación Matemática. **Enseñanza de las Ciencias**. V. 6, n. 2, Madrid: Instituto de Ciencias de L'Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona, 1988.

CAMARGO, R M. de. **Atividade formadora do professor de Matemática de um projeto em parceria numa escola pública**. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CEDRO, W. L.. **O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino**: o Clube de Matemática. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

COLL, C. e GALLART, I.S.I. La importancia de los contenidos en la enseñanza! In **Investigación en la escuela**, n.3, Barcelona, 1987.

D'AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação**: reflexões sobre Educação e Matemática. Campinas: Papirus, 1986.

GARRIDO, E; FUSARI, M.F.R; MOURA, M.O. de; e PIMENTA, S.G. Projeto USP-AYRES 1: A pesquisa colaborativa, a formação do professor reflexivo/investigativo e a construção coletiva de saberes e práticas pela equipe escolar. **Anais do IX ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**, v. 1, p. 44-49, Águas de Lindóia, São Paulo, 1998.

LEÓN, P.C. de *et al.* **Proyecto curricular investigación y renovación escolar - IRES**. Grupo Investigación en la Escuela. S.L., Diada Editoras, 1991.

MOURA, M. O.; CEDRO, W. C. e LOPES, A.R.L.V. O estágio compartilhado e a formação de professores - a experiência do Clube de Matemática, In: **I Seminário de Licenciaturas em Matemática**, SBEM, Salvador, 2003.

MOISES, R. P. **A Resolução de problemas na perspectiva histórico/lógica: o problema em movimento**. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

PIMENTA, S. G.; GARRIDO, E. e MOURA, M. O. A pesquisa colaborativa na escola como

abordagem facilitadora para o desenvolvimento profissional do professor. In: MARIN (Org.). **Educação continuada**: reflexões alternativas. Campinas: Papirus, 2000.

TAVARES, S. C. A. **A profissionalidade ampliada na atividade educativa**. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO COLETIVO NA FORMAÇÃO INICIAL E CONTÍNUA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

THE IMPORTANCE OF COLLECTIVE WORK IN INITIAL AND CONTINUED EDUCATION OF MATHEMATICS TEACHERS

Maria Célia Leme da SILVA¹

RESUMO

A pesquisa apresentada está inserida numa pesquisa maior cujo problema de investigação era identificar contribuições que o uso da ferramenta informática CABRI-GEOMETRE II pode trazer para a formação do professor de Matemática. A metodologia utilizada baseou-se na prática de investigação segundo o modelo interpretativo (PÉREZ GÓMEZ, 1998). Desenvolvemos dois projetos: um com professores de Matemática em exercício e outro com alunos do curso de Licenciatura em Matemática. Neste artigo, analisaremos o papel do trabalho coletivo nos projetos. A pesquisa concluiu que a força adquirida com o trabalho coletivo e a riqueza de discussões que surgiram no decorrer dos projetos, alimentada pelas vivências, experiências e conhecimentos de cada participante, foram os elementos determinantes para o desenvolvimento dos dois projetos, tanto o permanente como o inicial. Os projetos favoreceram a troca de conhecimentos tanto do ponto de vista teórico como prático, que correspondem aos elementos essenciais para a construção e reconstrução do conhecimento pedagógico especializado (IMBERNÓN, 1998).

Palavras-chave: *Formação Inicial de Professores de Matemática; Formação Contínua de Professores de Matemática; Ensino de Geometria.*

ABSTRACT

The research presented in this article comes from a larger project aiming to identify ways in which the tools of the software CABRI-GEOMETRE II can contribute in the education of mathematics teachers. The methodology used was based on the practices of investigation associated with the interpretive model (PÉREZ GÓMEZ, 1998). Two projects were developed: one with in-service mathematics teachers and another with students from a initial teacher education course in mathematics. In this article, we analyze the role of collective work in both projects. The research indicated that the

⁽¹⁾ PUC/SP. E-mail: celials@pucsp.br

strength acquired as a result of this collective work and the richness of the discussions that emerged during the projects, nourished by the experiences and knowledge brought by each participant were determining elements in the development of both projects. The projects enabled the sharing of knowledge, of both a theoretical and practical nature, and this sharing represented an essential element in the construction and reconstruction of specialized pedagogic knowledge (IMBERNÓN, 1998).

Key words: *Mathematics Teachers Initial Education; Mathematics Teachers Continued Education; Geometry Teaching.*

Introdução

A pesquisa que apresentaremos é parte da tese de Doutorado “*Contribuições do uso do ambiente CABRI-GEOMETRE para a formação inicial e contínua de professores de Matemática*” (LEME DA SILVA, 2002), cujo objetivo era investigar como o uso da ferramenta informática CABRI-GEOMETRE, num projeto de ensino de Geometria, pode contribuir para a formação de professores de Matemática em exercício e inicial.

Para responder nossa questão de pesquisa desenvolvemos dois projetos. O primeiro - Projeto Pitágoras - foi realizado em parceria pela pesquisadora e pelas professoras e coordenadora da Escola Pitágoras². O grupo desenvolveu uma seqüência de ensino sobre um tema de Geometria, utilizando o software CABRI-GEOMETRE II. A seqüência foi aplicada aos alunos pelas professoras e coordenadora, observada pela pesquisadora, e analisada por todo o grupo. Participaram também duas alunas da Licenciatura em Matemática para observar os encontros e transcrever as gravações em áudio.

Ao término do Projeto Pitágoras, as licenciandas que atuaram como observadoras, solicitaram à pesquisadora desenvolver um projeto de ensino de Geometria, similar ao Pitágoras, porém no qual as licenciandas abandonariam o papel de observadoras e assumiriam o papel de professoras. Desta forma, originou-se um segundo projeto, denominado Projeto Copérnico³, realizado em parceria pela pesquisadora e pelas duas alunas do curso de Matemática Licenciatura da

PUC/SP. Como no projeto anterior, o grupo desenvolveu uma seqüência de ensino sobre um tema de Geometria, utilizando o software CABRI-GEOMETRE II. A seqüência foi aplicada aos alunos pelas duas licenciandas. Foi também observada pela pesquisadora e uma outra observadora, e analisada pelo grupo.

Desenvolvimento e discussão

Para o desenvolvimento da pesquisa, nos apoiamos nos pressupostos metodológicos da prática de investigação no modelo interpretativo, segundo Pérez Gómez (1998, p. 102-4). O que buscávamos era a compreensão dos fenômenos e a formação dos participantes dos projetos para que suas atuações sejam mais reflexivas, ricas e eficazes. No desenvolvimento dos dois projetos pretendíamos aproximar teoria e prática, trabalhando de forma coletiva numa perspectiva crítico-reflexiva, de modo que professores, licenciandos e pesquisador (re)construíssem seus conhecimentos pedagógicos especializados, segundo Imbernon (1998, p.26):

conocimiento pedagógico especializado que es el que diferencia y establece la función docente y que necesita un proceso concreto de formación que reúne características específicas, como la complejidad, la accesibilidad y la utilidad social, y que todo ello, en un contexto determinado, permitirá emitir “juicios profesionales situacionales” basados en el

⁽²⁾ O nome Pitágoras é fictício para que a identidade da Escola seja preservada.

⁽³⁾ O nome Copérnico é fictício para que a identidade da Escola seja preservada.

conocimiento experiencial, en la teoría y en la práctica pedagógica.

Imbernón (1998) acredita que o conhecimento pedagógico especializado vai sendo construído e reconstruído pelos professores, durante a experiência, na relação com a teoria e a prática. Este conhecimento não é absoluto nem único, mas admite uma gradação do conhecimento vulgar até o conhecimento especializado. Ao concordar com o autor, percebemos a existência de uma trajetória a ser percorrida, na qual professores, licenciandos e pesquisadores devem se colocar na posição de aprendizes e, por meio de mudanças gradativas, atingir o conhecimento pedagógico especializado. É neste sentido que foram desenvolvidos os projetos Pitágoras e Copérnico.

Um dos graves problemas presentes na formação de professores é a dissociação entre teoria e prática, pois são inúmeros os conhecimentos gerados na prática docente e que não são levados em consideração, nas condições mais diversas possíveis, assim como os conhecimentos desenvolvidos nas Universidades, Centros de Formação, Congressos e outros tantos espaços acadêmicos que não chegam à sala de aula. Carecemos, no entanto, de momentos, situações, condições, espaços nos quais as relações efetivas entre teoria e prática possam ser construídas. Trata-se de um novo estado, não mais prático, nem teórico, e sim de um amálgama permanente de teoria e prática.

Assim sendo, acreditamos ser urgente a necessidade de criação de espaços que possam estar propiciando a construção desses novos conhecimentos. Para tanto, o trabalho coletivo entre pesquisadores e professores é condição *sine qua non*, na qual cada integrante trará sua experiência, não para uma disputa de força e importância, mas para que a construção seja realizada com os ingredientes verdadeiros, ou seja, a teoria interpretada como tal e não deturpada, e a prática, analisada com a realidade e não por meio de idealizações.

Quanto ao professor de Matemática, em particular, entendemos que ele é, antes de tudo, um professor e, portanto, sua formação requer o conhecimento pedagógico descrito por Imbernón. No que tange à Matemática propriamente, acreditamos que o professor deve conhecer com profundidade os conceitos que serão objetos de ensino, conhecer muito bem o seu aluno, e conhecer propostas metodológicas que venham favorecer o aprendizado do aluno. Consideramos que tais conhecimentos são os que subsidiam a elaboração e desenvolvimento de um projeto de ensino-aprendizagem pelo professor.

Desta forma, para que os professores de Matemática desenvolvam uma prática na qual os conhecimentos do conceito, do aluno e da proposta metodológica adequada sejam considerados, a formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada, conforme aponta Nóvoa (1997, p.25). É na observação, reflexão e reformulação da prática, de forma coletiva, que o professor vai realizando sua efetiva formação.

Projeto Pitágoras

A Escola Pitágoras é uma escola particular da cidade de São Paulo. Participaram do projeto as duas professoras de Matemática de 5^a a 8^a séries do Ensino Fundamental, a coordenadora de Matemática da escola e a pesquisadora. O Projeto Pitágoras teve a duração de um ano letivo escolar, durante o ano de 2000. Foram 26 encontros com as professoras Marta⁴ e Adriana, a coordenadora Júlia e a pesquisadora Célia, com duração de uma hora e quinze minutos, uma vez por semana.

Para a elaboração das atividades, utilizamos diversas estratégias, algumas com sucesso e outras não. A primeira tentativa foi o esboço individual das atividades para a discussão em

⁽⁴⁾ Os nomes Marta, Adriana e Júlia são nomes fictícios para que as identidades das professoras e da coordenadora sejam preservadas.

grupo, o que fracassou. A segunda foi uma discussão sobre atividades já realizadas, buscando rescrevê-las segundo análise coletiva, o que também acabou não sucedendo. A terceira estratégia utilizada, que resultou na elaboração das atividades, foi a discussão em conjunto de toda atividade, desde o início até o fim.

Ao longo do processo de elaboração das atividades, sempre que um dos componentes do grupo fazia uma sugestão, o encaminhamento dado pela pesquisadora era no sentido de traduzir a contribuição para a atividade, o grupo resolvia-a e depois discutia a viabilidade e interesse ou não das sugestões.

Observamos que o grupo cresceu ao longo do trabalho, a cada encontro as discussões e contribuições tornavam-se mais significativas, mesmo não havendo consenso em todos os pontos abordados. Nóvoa (1997, p.26) salienta a importância da criação de redes de autoformação participada num processo interativo e dinâmico:

A troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando. O diálogo entre os professores é fundamental para consolidar saberes emergentes da prática profissional.

O diálogo a seguir mostra a participação de todo o grupo durante o fechamento da primeira atividade sobre o tema “quadriláteros”:

Pesquisadora: “Outra idéia é a gente fazer com que as figuras fiquem todas parecidas, numa mesma posição”.

Adriana: “Eles vão achar que é tudo a mesma coisa”.

Marta: “Se você pensa desse jeito deveria ter colocado uma pergunta antes para ele dar o nome da figura que está vendo, não dar o nome das figuras (para os alunos)”.

Pesquisadora: “Você acha que? Sem movimentar?”

Marta: “Sem movimentar, qual o nome? Depois movimentando, qual o nome também?”

Pesquisadora: “Esse é o erro que eles cometem. Após a construção, por exemplo, de um quadrado, se você pedir para movimentar, ele vai dizer, mas agora não é mais”.

Adriana: “Antes de manipular pode pedir uma observação, antes de tudo”.

Júlia: “A gente pode perguntar, todas as figuras representam o mesmo quadrilátero?”

Marta: “Não, qual o nome das figuras que vocês estão observando, porque ele não vai responder quadrilátero, vai responder se é um retângulo, um quadrado”.

Pesquisadora: “Isso é bom porque deixa o aluno mais livre ainda”.

A forma de trabalho encontrada pelo grupo, em que todos participam de todas as etapas da elaboração das atividades é, por um lado, muito rica, porém requer um aprendizado, pois significa quatro pessoas pensando em conjunto, com pontos de vistas distintos. Neste sentido, o grupo foi aos poucos crescendo. No início, tínhamos dificuldade em ouvir as opiniões de cada um, respeitando as divergências, em superar a tendência de exaltar as opiniões de Júlia, por ser a coordenadora, e da Célia, por ser a pesquisadora.

A seguir, transcrevemos um momento de fechamento de uma das nossas atividades:

Pesquisadora: “Olha, acho que mais ou menos a gente conseguiu quase fechar uma idéia, uma aula. O que você achou Júlia?”

Júlia: “Ótimo, é uma experiência muito nova pra mim, nunca trabalhei junto, isto me deixa um passo adiante. É uma dificuldade, é uma coisa que eu não aprendi, trabalhar em grupo, eu não vivi isto na escola, este tipo de trabalho, e eu acho isto muito rico, mas eu tenho muita dificuldade. Tem que fazer? Dá aqui que eu faço. Tem que fazer, não tem que fazer, o grupo tem que fazer junto, a coisa tem que nascer do grupo. É formação. Era uma escola que se

você trabalhava junto, trabalha desvalorizado, você estava encostada no outro, você estava sugando o outro, sabe. É uma mentalidade que existia”.

A dificuldade de Júlia (coordenadora) em trabalhar em grupo, como ela mesma confirma, foi um fator de resistência durante todo o projeto, pois ao longo do desenvolvimento do plano de ação, ela começa a rever suas atividades e solicita, em muitos encontros, a opinião e sugestão da pesquisadora sobre atividades elaboradas por ela, individualmente. A pesquisadora sempre levou a discussão para o grupo.

Na avaliação do projeto, todas expressaram que o trabalho desenvolvido de forma coletiva foi uma experiência nova e muito enriquecedora, como mostra a fala de Júlia:

“Ter que elaborar juntas, que é uma coisa que eu nunca consegui, eu acho que a validade maior com você (pesquisadora), foi a possibilidade delas assumirem por conta delas um trabalho, que por mais que eu (coordenadora) pedisse, elas achavam que iam tirar um privilégio de eu preparar as aulas ou não, e o que para mim foi um alívio, poder delegar, poder fazer uma parceria para poder continuar esse trabalho nosso”.

Imbérnon (apud PÉREZ, 1999, p.275) salienta que não é suficiente que o professor de Matemática participe esporadicamente em grupos de reflexão sobre a prática, ou que elabore e participe de projetos em colaboração com outros professores, mas que interiorize o trabalho colaborativo como forma de atuar no cotidiano. Ele ainda acrescenta que isto só será possível se o professor assumir uma atitude de educando, que se forma de maneira colaborativa, que está sempre imerso em um processo de formação.

Marta ainda ressaltou a importância de um clima de convivência favorável para a realização do trabalho coletivo:

“Eu acho que foi uma convivência muito agradável, que pode ser uma coisa muito boa, porque se não existe a amizade, as coisas não funcionam, um clima agradável, e outra, vem uma professora da PUC, você fica imaginando, mas eu respeito, e sei que

você sabe muito, mas você também é uma pessoa muito agradável”.

No momento do trabalho colaborativo, devemos nos despir de preconceitos e relações hierárquicas para juntos estabelecermos parcerias, realizarmos trocas de experiências e construirmos novas situações de ensino-aprendizagem, nas quais teoria e prática se complementem. No Projeto Pitágoras, a participação efetiva de todos os integrantes do grupo foi sendo construída ao longo do projeto, tivemos dificuldades em aceitar e trabalhar com opiniões conflitantes. Para professoras e coordenadora, propostas apresentadas pela pesquisadora, muitas vezes, chocavam-se com a prática pedagógica adotada e, mesmo sendo bastante discutidas e justificadas, acabavam não as convencendo. Do mesmo modo, sugestões das professoras e coordenadora, em muitos momentos, não se encontravam em acordo com o ponto de vista da pesquisadora, porém eram aceitas pelo grupo e implementadas no projeto.

Júlia salientou, no trabalho em equipe, a segurança proporcionada pelo agente externo, neste caso, a pesquisadora, principalmente num processo de mudança:

“O projeto trouxe uma prática que a gente ouve falar e que não sabe fazer, que é de desafiar o aluno, e largar mão dele, deixar ele se virar. O fato de vocês como unidade científica estarem do nosso lado, para mim é uma segurança, eu estou fazendo certo, é isso aí mesmo, tenho que largar a mão. E eu vou ter que aprender uma prática que eu não tenho”.

A alteração na forma de conduzir as atividades, propostas aos alunos, descrita por Júlia, é um exemplo da instabilidade gerada nos professores, que abandonam a *zona de conforto* e caminham para a *zona de risco* (BORBA & PENTEADO, 2001), passando assim a trabalhar num espaço desconhecido, o que traz a insegurança.

Projeto Copérnico

A Escola Copérnico é uma escola particular da cidade de Guarulhos. Participaram do projeto

as duas licenciandas de Matemática, sendo que uma delas já atuava como professora da escola e a pesquisadora. O projeto Copérnico teve a duração de cinco meses, do final do ano de 2000 ao início de 2001. Foram 09 encontros com as licenciandas Laura⁵ e Renata e a pesquisadora Célia. Ressaltamos ainda que as licenciandas do Projeto Copérnico foram as mesmas que acompanharam, como observadoras, o desenvolvimento do Projeto Pitágoras.

As atividades foram elaboradas, primeiramente, por Laura e Renata. Depois, nas reuniões, as atividades eram discutidas pelo grupo todo - momento em que fazíamos as sugestões e alterações que julgássemos necessárias.

Um dos problemas apontados por Laura e Renata foi a elaboração de atividades de maneira não conduzida, pois as primeiras versões eram sempre atividades com roteiros, que os alunos deveriam seguir etapa por etapa para chegar ao objetivo proposto:

Renata: “Eu pelo menos não estou sabendo, se eu falar para ele assim, construa uma circunferência com centro em O, construa com centro em tanto, passando por tanto, aí vai ficar tudo explicadinho como ele tem que fazer, então não foi ele quem fez, então ele não vai lembrar na hora do barco. Como é que eu mexo nisso de um jeito mais aberto?”

Laura: “Chegamos a uma conclusão, quando sentamos e tentamos criar uma atividade em cima de uma totalmente induzida, conseguimos. Não sai direto, ela acaba saindo após a construção passo a passo, você arquiteta mentalmente com começo, meio e fim, e depois começa a sintetizar”.

As dificuldades apontadas por Laura e Renata, no momento da elaboração das atividades, também devem ser interpretadas como fruto do modelo de formação inicial normativo⁶. Nele, as licenciandas, futuras professoras, não têm o

hábito de elaborar atividades, já que ocupam o papel de alunas e, assim, na maioria das situações são convidadas a resolver atividades. Elas percebem que necessitam criar atividades nas quais o aluno seja desafiado e não conduzido, porém, a formação recebida não é suficiente para a realização dessa tarefa. Desta forma, podemos dizer que as licenciandas, como as professoras do Projeto Pitágoras, também se encontravam diante de um desafio, na medida em que a tarefa a ser desempenhada – elaborar atividades com o CABRI-GEOMETRE – era uma experiência inédita.

As observações e discussões realizadas durante o desenvolvimento do Projeto Pitágoras eram sempre retomadas no trabalho do Projeto Copérnico, com o objetivo de encontrar novas formas de abordar situações que, na escola Pitágoras, foram diagnosticadas pelo grupo como prejudiciais ao desenvolvimento das atividades.

Elas comentaram a necessidade de revisão constante das atividades:

Renata: “A gente nunca tinha experimentado construir algo pra alguém fazer, é aquela coisa, você faz com uma intenção, chega aqui eles acabam abordando de um outro jeito”.

Laura: “Não existe projeto pronto, ele vai se construindo no decorrer da aplicação”.

As licenciandas salientam que o projeto vai sendo construído ao longo do seu desenvolvimento, justamente porque o aluno é levado em conta, ou seja, a partir das respostas, do envolvimento dos alunos é que as atividades vão se moldando.

Outro dado importante na elaboração e aplicação da seqüência foi o fato de elas terem observado o Projeto Pitágoras, o qual, em muitas situações, nos revelou os aspectos negativos e problemáticos do uso das novas tecnologias na Educação, trazendo, desta forma, uma inseguran-

⁽⁵⁾ Laura e Renata são nomes fictícios para que as identidades das licenciandas sejam preservadas.

⁽⁶⁾ Modelo aplicacionista ou normativo estendido à prática formativa do desenvolvimento profissional, que supõe a existência de soluções elaboradas por especialistas fora da classe. Tradicionalmente, trata-se de aulas-modelo e baseia-se na imitação (MEIRIEU, apud IMBERNÓN, 2000, p. 53).

ça quanto ao trabalho como CABRI-GEOMETRE. Laura e Renata expressam suas opiniões:

Laura: "Eu gostei, eu estava muito preocupada de como as coisas iam correr, mas fluíram tão naturalmente, (na primeira aula) eles já quiseram fazer o barco. Eu estou supercontente, tão animada, porque eu tinha uma insegurança, sabe qual era minha preocupação, a gente trabalha tanto com CABRI-GEOMETRE na Faculdade, relativamente, posso dizer que sabemos trabalhar com ele, eu pensava comigo, como que eu vou entrar em sala de aula e vou trabalhar com os alunos, que a gente vê professores em atividade morrendo de medo, que não sabem como trabalhar. E eu também achava que era muito complicado. Eu não sei, as coisas aqui fluíram de uma forma tão tranqüila, sabe, eu acho assim nós estamos tentando trabalhar, não dando a resposta, claro que a gente tem que se policiar, eu praticamente, não sei trabalhar nem dando a resposta, quanto mais não dando".

Renata: "Eu percebi que, professor, dá trabalho, por exemplo, a gente tinha feito uma seqüência, aí, no primeiro dia, já viu que não deu nada daquilo, mas você tem que ter o que, disponibilidade, estar sempre em cima, então vamos mudar, vamos fazer de outro jeito, se você já quiser vir com uma seqüência prontinha e aplicar tudo, vocês têm que fazer tudo isso, não sai nada, porque fica chato, às vezes, tem atividade que eles não estão acompanhando, então você tem que estar sempre ligado com o que eles estão fazendo para você mais ou menos direcionar do mesmo jeito".

A insegurança descrita por Laura é própria de quem conhece os elementos teóricos, mas não os vivenciou em situações da prática docente. Além disso, ela carrega um repertório de exemplos de professores que apresentam problemas nas suas práticas. Pires (2000, p. 3) alerta para a necessidade de romper com práticas viciadas:

Para que o professor seja capaz de interpretar e analisar o contexto da realidade educa-

tiva e planejar intervenções didáticas apropriadas e de qualidade é preciso que em sua formação ele se aproprie de conhecimentos teóricos, que aliados à experiência pessoal, permitirão novas possibilidades de olhar para a prática e analisá-la, podendo assim superar uma tradição na cultura escolar: a reprodução irrefletida de práticas.

Considerações Finais

Inicialmente, destacamos a importância do modo como os processos de formação foram desenvolvidos nos dois projetos, tanto o permanente como o inicial, para alcançarmos os resultados obtidos. A força adquirida com o trabalho coletivo e a riqueza das discussões que surgiram no decorrer dos projetos, alimentadas pelas vivências, experiências e conhecimentos de cada participante, foram os elementos determinantes na elaboração, aplicação e análise das seqüências. Pensar num processo de formação nos moldes atuais requer um leque amplo de conhecimentos em jogo, tanto do ponto de vista prático como teórico, em conjunto com um espaço aberto para o debate destes elementos. Não se pode mais conceber uma formação baseada no modelo normativo (MEIRIEU, *apud* IMBÉRNON, 2000).

Um segundo aspecto diz respeito à perspectiva crítico-reflexiva estimulada nos projetos, que possibilitou aos professores vivenciarem o processo de reflexão-na-ação, conforme assinala Schön (1997), permitindo ao professor ser surpreendido, refletir sobre o fato, procurar compreender, reformular o problema e efetuar uma experiência para testar sua nova hipótese e o processo de reflexão sobre a reflexão-na-ação, quando o professor pôde pensar sobre o que ocorreu na aula, o que observou, o significado que ele atribuiu às ocorrências e sobre a adoção de outros sentidos. Os projetos favoreceram a troca de conhecimentos tanto do ponto de vista teórico como prático, que correspondem aos elementos essenciais para a construção e

reconstrução do conhecimento pedagógico especializado (IMBERNÓN, 1998).

Este estudo permitiu mostrar que a postura do professor ao trabalhar numa formação, de forma coletiva, numa perspectiva crítico-reflexiva, deve ser a mais aberta possível, de modo a permitir visitar conhecimentos anteriores, olhando-os sob novos pontos de vista, novos enfoques, sempre na busca de ampliação dos seus conhecimentos. Enfim, o professor deve se considerar um eterno aprendiz, pronto para dar novos passos na direção de superar problemas diagnosticados. Uma prática enraizada, sem espaço para questionamentos, pode gerar entraves no processo de formação, impedindo, muitas vezes, que novas propostas metodológicas sejam implementadas.

No Projeto Pitágoras, identificamos certa resistência das professoras e principalmente da coordenadora para aceitar mudanças na prática pedagógica, muitas delas, em razão de atitudes anteriores consolidadas e difíceis de serem revistas. Já no Projeto Copérnico, as licenciandas demonstraram maior aceitação quanto às propostas sugeridas, ousaram mais, até mesmo porque não tinham a referência anterior de um trabalho com o *software* CABRI-GEOMETRE e acabaram criando situações novas, que atenderam tanto aos interesses dos alunos como permitiram a construção de conceitos geométricos.

Ressaltamos também a importância da presença de um agente externo no processo de formação, no caso dos projetos, a pesquisadora. O apoio teve papel fundamental ao se traduzir em segurança para os momentos de mudança, de experimentação de situações novas. Na formação permanente, professoras e coordenadora salientaram a insegurança vivenciada durante processos de mudança e explicitaram que, no Projeto Pitágoras, sentiram-se mais tranquilas pela presença da pesquisadora. Na formação inicial, as licenciandas também mostraram incerteza quanto à possibilidade de uso do CABRI-GEOMETRE na

sala de aula, e, mais uma vez, a presença da pesquisadora minimizou o desafio em trabalhar na *zona de risco* (BORBA & PENTEADO, 2001).

Referências Bibliográficas

BORBA, M. C. & PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

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

IMBERNÓN, F. **La formación y el desarrollo profesional del profesorado**: havia una nueva cultura profesional. Barcelona, Espanha. Editorial Graó, 1998.

LEME DA SILVA, M. C. **Contribuições do uso do ambiente CABRI-GEOMETRE para a formação inicial e contínua de professores de Matemática**. Tese de Doutorado, PUC/SP, 2002.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In NÓVOA, Antonio (Coord.). **Os Professores e a sua Formação**. 3.ed., p.13-33, Lisboa, Portugal: Publicações Dom Quixote, 1997.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. Compreender o ensino na escola: modelos metodológicos de investigação educativa. In: **Compreender e Transformar o Ensino**. 4.ed., p. 99-117, Porto Alegre: ArtMed, 1998a.

PIRES, C. M. C. Novos Desafios para os cursos de Licenciatura em Matemática. In: **Educação Matemática em Revista**, São Paulo: ano 7, n. 8, p.10-15, 2000.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In NÓVOA, Antonio (Coord.). **Os Professores e a sua Formação**. 3.ed., p.77-91, Lisboa, Portugal: Publicações Dom Quixote, 1997.

A FORMAÇÃO MATEMÁTICA E DIDÁTICO-PEDAGÓGICA NAS DISCIPLINAS DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA¹

THE MATHEMATICAL AND DIDACTIC-PEDAGOGIC EDUCATION IN DISCIPLINES OF MATHEMATICS TEACHING COURSES

Dario FIORENTINI²

RESUMO

O objetivo deste artigo é discutir e problematizar, de um lado, a formação matemática e didático-pedagógica do futuro professor nas diferentes disciplinas do Curso de Licenciatura em Matemática e, de outro, o trabalho docente dos formadores de professores junto aos Cursos de Licenciatura. Tentaremos mostrar e argumentar que, independentemente do modo como são ensinados, ambos os grupos de disciplinas específicas e didático-pedagógicas formam pedagógica e matematicamente o futuro professor. Concluímos este trabalho, apontando como perspectiva de formação e desenvolvimento profissional do futuro professor a vivência, ao longo do curso de licenciatura, de práticas investigativas que problematizem os saberes da docência.

Palavras-chave: *Formação Inicial de Professores; Licenciatura em Matemática; Conhecimento Profissional.*

ABSTRACT

This article intends to discuss and problematize, on the one hand, the mathematical and didactic-pedagogic knowledge learning in pre-service teacher education and, on the other hand, the teaching work of college math-educators. We will try to show and argue that, independently from the way that they are taught, both mathematics and didactic-pedagogic groups of disciplines teach both pedagogical and mathematical knowledges. As a perspective of education and professional development of future teachers, we end this paper by suggesting inquiry practices which that problematize the professional knowledges, along the pre-service education.

Key words: *Pre-service Teacher Education; Mathematics Teaching Course; Professional Knowledge.*

⁽¹⁾ Trabalho apresentado em uma mesa redonda do VII EPDM (SBEM-SP, São Paulo, Junho de 2004) da qual também participou Romulo Lins.

⁽²⁾ Faculdade de Educação da Unicamp. E-mail: dariof@unicamp.br

Introdução

Antes de iniciar uma discussão mais pontual sobre a formação matemática e didático-pedagógica do futuro professor de Matemática durante o Curso de Licenciatura, tema central desta mesa redonda, gostaria de explicitar o que estou entendendo por didática, pedagogia, conhecimento matemático escolar e saber docente.

Podemos conceituar *Didática* como um campo disciplinar que busca explorar as relações professor-aluno-conteúdo - triângulo didático, segundo a Didática Francesa. A Didática, neste sentido, centra foco no processo de ensinar e aprender um determinado conteúdo e, também, no que antecede esta ação - o planejamento de uma boa seqüência - e a sucede - a avaliação do ensino e da aprendizagem.

Por outro lado, conceituamos Pedagogia como aquele campo disciplinar que se preocupa com o sentido formativo ou educativo do que ensinamos e aprendemos. Ou seja, preocupa-se com as conseqüências da ação didática, sobretudo o que esta pode promover em termos de formação e desenvolvimento humano do sujeito, seu desenvolvimento emocional, afetivo, social, cultural, intelectual e cognitivo. A Pedagogia, portanto, governa e vetoriza a ação didática, pois dá sentido à ação didática, preocupando-se com questões tais como: por que, para que e para quem ensinamos?

Mas, como a formação do indivíduo não decorre apenas da relação didática que alunos e professores estabelecem com o conteúdo, a Pedagogia preocupa-se também com as relações interpessoais que acontecem nas aulas e nos momentos e espaços *intersticiais* das aulas (LARROSA, 1999), isto é, aquele lugar/momento que acontece entre uma aula e outra, ou nos momentos considerados de não-ensino, nas conversas e relações no corredor ou durante o recreio, etc. Estas relações dependem principalmente da organização e da gestão do espaço-tempo de ensino e do contrato didático que cada professor estabelece com os alunos na prática curricular.

Ou seja, considero a Didática como uma parte da Pedagogia. Enquanto a Didática tem relação mais direta com o conteúdo que se ensina e aprende, a Pedagogia vai além dos conteúdos, pois preocupa-se também com as dimensões sócio-afetiva, emocional, pessoal e ética, tendo como norte a formação de valores e de sujeitos emancipados sócio-politicamente.

Por isso, para contemplar esse duplo sentido presente nas disciplinas chamadas pedagógicas, vou chamá-las aqui de DISCIPLINAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS.

A formação do conhecimento matemático a partir de diferentes perspectivas

O conhecimento matemático pode ser focalizado a partir de três diferentes perspectivas: da prática científica ou acadêmica; da prática escolar; e das práticas cotidianas não-formais. Todas essas perspectivas interessam à formação do professor, pois a matemática escolar se constitui com feição própria mediante um processo de interlocução com a matemática científica e com a matemática produzida/mobilizada nas diferentes práticas cotidianas. Interessa ao professor, principalmente, porque a matemática escolar – que é objeto-foco da atividade do professor no Ensino Básico – é um conhecimento que é, ao mesmo tempo, mobilizado e transcrito ou produzido nas relações que se estabelecem no seio escolar. Relações essas que envolvem disputas ideológicas, políticas e econômicas e negociações sobre quais significados e procedimentos são válidos, aceitos e reproduzidos pelos atores escolares.

Essa concepção de matemática escolar se aproxima, em parte, daquela apresentada por Plínio Moreira e Maria Manuela David (2003), principalmente porque também pressupõe uma ruptura tanto com a idéia de Transposição Didática de Chevallard (1991) - a qual concebe a matemática escolar como uma transposição da matemática acadêmica realizada e regulada por especialistas - quanto à de uma construção

totalmente endógena à escola, isto é, o saber matemático escolar se constitui pela/na/para a própria escola, mantendo independência das disciplinas acadêmicas, como observa André Chervel.

Lee Shulman publicou, em 1986, um artigo que se tornaria referência mundial sobre conhecimentos docentes e que é uma idéia precursora dessa concepção de matemática escolar. Ao criticar a ênfase dicotômica presente na formação/seleção de professores em torno de dois eixos tradicionais (conhecimento específico e conhecimento pedagógico), Shulman (1986) introduz um terceiro eixo (conhecimento do conteúdo no ensino), o qual compreende: conhecimento sobre a matéria a ser ensinada; conhecimento didático da matéria; e conhecimento curricular da matéria. O terceiro eixo configura-se, assim, no principal eixo da formação dos saberes da docência, pois interliga de forma intencional o saber matemático e os saberes didático-pedagógicos, incluindo aí também o sentido educativo/formativo subjacente à prática escolar que acontece ao ensinar e aprender esses conteúdos.

Abrindo um parêntese, a maioria dos concursos públicos para seleção de professores de Matemática, até hoje, continuam a privilegiar o domínio dicotômico dos saberes docentes relativos aos dois primeiros eixos. As provas seletivas geralmente apresentam uma grande lista de questões de domínio conceitual ou procedimental da Matemática, para serem respondidas sem que o candidato tenha muito tempo para pensar; e outra lista que avalia o domínio de aspectos pedagógicos gerais.

Essa tendência dicotômica pode ser percebida na prova do último concurso para o professor de Matemática do Estado de São Paulo, como mostra a análise dessa prova realizada pelo Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática da FE/Unicamp (NACARATO *et al*, 2004) e que foi apresentado no Grupo de discussão sobre as "*Expectativas sobre a Formação de Professores de Matemática: múltiplos olhares e múltiplas demandas*" no VII EPDM. Embora apareçam,

nessa prova, algumas questões relativas ao domínio do saber didático-pedagógico da Matemática, elas representam apenas uma parte ínfima, se comparada com aquelas tradicionalmente privilegiadas.

Mas, além disso, há um outro problema que pode ser expresso pela seguinte pergunta: O que é saber bem a Matemática para ser professor de Matemática? Ou melhor: que Matemática o professor deve saber, para ensiná-la de maneira significativa aos jovens e crianças da escola básica?

Shulman (1986) é enfático ao afirmar que saber Matemática para ser um matemático não é mesma coisa que saber Matemática para ser professor de Matemática. Ele não defende que o licenciando deva ter uma Matemática inferior ou mais simples que o bacharel. Se, para o bacharel, é suficiente ter uma formação técnico-formal da Matemática – também chamada de *formação sólida* da Matemática -, para o futuro professor, isso não basta.

Eu particularmente não gosto do adjetivo *sólido* para qualificar a formação Matemática do professor, pois o termo *sólido* lembra rigidez, densidade e imobilidade; isto é, algo que, *por ser* estruturado, pleno ou não-vazio, é também pronto e acabado. Ou seja, essa adjetivação é própria de uma concepção de Matemática que privilegia o rigor, a precisão e sua consistência lógica. Com isso, livre de contradições, dúvidas, incertezas, como é a Matemática real, tanto aquela que acontece em sala de aula quando os jovens estabelecem interlocução com ela, quanto aquela em processo de criação/produção pelos matemáticos.

O professor precisa conhecer o processo de como se deu historicamente a produção e a negociação de significados em Matemática, bem como isso também acontece, guardadas as devidas proporções, em sala de aula. Além disso, precisa conhecer e avaliar potencialidades educativas do saber matemático; isso o ajudará a problematizá-lo e mobilizá-lo da forma que seja mais adequada, tendo em vista a realidade escolar onde atua e os objetivos pedagógicos relativos à formação dos estudantes tanto no que respeita

ao desenvolvimento intelectual e à possibilidade compreender e atuar melhor no mundo.

Por isso, para ser professor de Matemática não basta ter um domínio conceitual e procedimental da Matemática produzida historicamente. Sobretudo, necessita conhecer seus fundamentos epistemológicos, sua evolução histórica, a relação da Matemática com a realidade, seus usos sociais e as diferentes linguagens com as quais se pode representar ou expressar um conceito matemático.

Portanto, interessa à formação do professor não tanto, segundo Pérez Gómez, uma abordagem enciclopédica ou técnico-formal da Matemática, mas, sim, uma *abordagem compreensiva* – no sentido de poder abarcar seus múltiplos aspectos ou dimensões – que busca explorar a compreensão lógica, epistemológica, semiótica e histórica da matéria que ensina. Segundo Fiorentini et al (1998, p. 316), esse domínio compreensivo da matéria:

(...) é fundamental para que o professor tenha autonomia intelectual para produzir o seu próprio currículo, constituindo-se efetivamente como mediador entre o conhecimento historicamente produzido e aquele – o escolar reelaborado e relevante socioculturalmente – a ser apropriado e construído interativamente pelos alunos em sala de aula.

Nessa abordagem compreensiva da Matemática inclui-se, também, o conhecimento das diferentes concepções tanto da Matemática científica quanto da escolar, reconhecendo o paradigma ao qual se filiam. Por exemplo: reconhecer que a concepção platônica de Matemática ou o modelo euclidiano de organização e sistematização do conhecimento matemático, ainda muito presente nas práticas escolares atuais, trazem conseqüências pedagógicas que pouco contribuem para a produção de uma prática pedagógica capaz de desenvolver a autonomia de pensamento e de linguagem do aluno. Pois, essas concepções priorizam um conhecimento pronto, acabado e a-histórico, nada parecido com aquele que

acontece no processo de aprendizagem ou de produção do conhecimento.

Ampliando o conceito de saber docente

O saber profissional do professor – ou *saber docente*, como prefiro chamar – entretanto, não se restringe às três categorias (ou eixos) inicialmente apresentadas por Shulman (1986). O próprio Shulman ampliaria, um ano depois, suas categorias, incluindo também os saberes da experiência, os saberes sobre os alunos e seu contexto.

Assim, como mostram as 18 dissertações/teses analisadas pelo GEPFPM da Unicamp e que tinham como foco de estudo os saberes docentes, há outras dimensões do saber docente (PASSOS *et al*, 2004). Ou seja, além da *dimensão do saber acadêmico* (veiculado e enfatizado nas disciplinas da Licenciatura), há também a *dimensão subjetiva* (saber ser professor-educador) e a *dimensão da prática* (saber-fazer).

Penso que tanto a formação matemática quanto a formação didático-pedagógica acontece em cada uma dessas três dimensões. É isso que tentarei mostrar a seguir, tomando como foco de análise as disciplinas matemáticas e pedagógicas da Licenciatura em Matemática, aliás, este é o foco central de discussão desta mesa de dois.

A formação pedagógica do professor nas disciplinas matemáticas

A maioria dos professores de Cálculo, de Álgebra, de Análise de Topologia etc. acredita que ensina apenas conceitos e procedimentos matemáticos. Embora alguns professores tenham consciência e busquem deliberadamente desenvolver uma prática que reproduza ou cultive suas crenças e valores, outros – e provavelmente em maior número – não percebem que, além da Matemática, ensinam também um jeito de ser pessoa e professor, isto é, um modo de conceber e estabelecer relação com o mundo e com a

Matemática e seu ensino. Ou seja, há um *currículo oculto*³ subjacente à ação pedagógica desse professor, pois ele ensina muito mais do que pensa estar ensinando. O futuro professor não aprende dele apenas uma Matemática, internaliza também um modo de concebê-la e de tratá-la e avaliar sua aprendizagem.

Algumas pesquisas têm mostrado, segundo estudos de Zeichner e Gore (1990) nos EUA e Camargo (1998) no Brasil, que as disciplinas específicas influenciam mais a prática do futuro professor do que as didático-pedagógicas, sobretudo porque as primeiras geralmente reforçam procedimentos internalizados durante o processo anterior de escolarização e as prescrições e recomendações das segundas “têm pouca influência em suas práticas posteriores”. Uma das razões disso é o fato de as disciplinas didático-pedagógicas, muitas vezes, serem fortemente prescritivas – dizendo como o professor deve ensinar, de acordo com um modelo ideal de ensino - ou limitarem-se a promover críticas de práticas vigentes sem que os futuros professores tenham oportunidade de experienciá-las e problematizá-las em contextos de prática. Assim, na hora de iniciar a docência na escola, tendem a mobilizar aqueles modos de ensinar e aprender Matemática que foi internalizado durante a formação escolar ou acadêmica do futuro professor.

Tardif (2002, p.20) diz que os futuros professores, antes mesmo de ensinar, vivem nas salas de aulas e nas escolas – e, portanto, em seu futuro local de trabalho – durante 16 anos (ou seja, em torno de 15.000 horas), o processo de ensinar e aprender. Essa imersão prática é necessariamente formadora, pois levam os futuros professores a adquirirem crenças, valores, representações e certezas sobre a prática do ofício de professor, bem como sobre como ser aluno. Mesmo aquelas práticas docentes criticadas, acabam, de certa forma, sendo inconscientemente internalizadas e parcialmente repro-

duzidas, pois o aluno, para poder obter êxito na disciplina, deve se sujeitar àquela forma de ensinar e aprender. É assim que se constitui a tradição pedagógica, a qual, apesar dos avanços das pesquisas em Educação Matemática, tem feito com que as práticas escolares pouco pareçam evoluir. Esse saber da tradição escolar, herdado da experiência escolar anterior, é muito forte e persiste através do tempo e a formação universitária não tem conseguido transformá-lo e nem abalá-lo.

Visto dessa perspectiva o problema da formação incidental ou ambiental do professor, podemos afirmar que as disciplinas matemáticas formam também pedagogicamente o professor. Ou seja, podem contribuir para uma formação que tenda a perpetuar a tradição pedagógica, nas quais o aluno é basicamente um ouvinte das preleções do professor, devendo acompanhar todos os raciocínios e passos dados pelo professor e, depois, treinar e internalizar aqueles procedimentos através de uma lista enorme de exercícios.

Nesse contexto da tradição pedagógica, o conceito de uma aula didaticamente perfeita é aquela, cujo contrato didático prevê que o professor apresente e conduza a aula e os raciocínios de forma clara, lógica e mais precisa possível, cabendo aos alunos acompanharem, fixarem os ensinamentos através de exercícios repetitivos e devolvê-los depois na prova.

O formador de professores, consciente dessa formação implícita ou ambiental do professor e frente ao desafio de formar professores de Matemática capazes de promover aprendizagens significativas a seus alunos, tentará implementar outros modelos didáticos de ensino das disciplinas específicas de Matemática. Uma alternativa seria, como vem acontecendo com alguns educadores matemáticos, promover atividades exploratórias e problematizadoras das

⁽³⁾ Giroux (1986, p. 89), ao falar do currículo implícito ou oculto nas práticas educativas, diz que “a natureza da pedagogia escolar deveria ser encontrada não apenas nas finalidades expressas das justificativas escolares e dos objetivos preparados pelo professor, mas também na miríade de crenças e valores transmitidos tacitamente através de relações sociais e rotinas que caracterizam o dia-a-dia da experiência escolar”.

dimensões conceituais, procedimentais, epistemológicas e históricas dos saberes matemáticos de disciplinas como Álgebra, Geometria, Cálculo, Análise, etc, de modo que o aluno se constitua em sujeito de conhecimento, isto é, no principal protagonista do processo de aprender.

Há múltiplas formas de se realizar esse tipo de prática pedagógica. Por exemplo, o professor pode lançar mão, na prática universitária, de investigações matemáticas em sala de aula, de desenvolvimento em projetos de modelagem matemática, baseados na metodologia de projetos, como fazem, por exemplo, alguns professores do IMECC (Instituto de Matemática da Unicamp), cujas experiências o leitor poderá encontrar na *Revista Zetetiké*. Pode também promover seminários de estudos temáticos ou de estudo da evolução histórica dos conceitos que estão sendo estudados.

Se, de um lado, pode haver uma perda em relação à sistematização e formalização rigorosa dos conceitos matemáticos a serem ensinados e aprendidos, de outro, o futuro professor viverá um ambiente rico em produção e negociação de significados, aproximando-se, assim, do movimento de elaboração/construção do saber matemático.

Reafirmo que essa forma de viver a Matemática contribui não apenas para uma apropriação compreensiva e histórico-crítica da Matemática, mas, também, ajuda a formar didático-pedagogicamente o professor, pois o futuro professor, ao experienciar, no sentido de Larrosa (1996), formas dinâmicas e significativas de aprender Matemática, transforma-se durante o processo experiencial. Poderíamos comparar esse processo formativo como uma viagem – algo semelhante ao que experienciou *Che Guevara*, e que foi retratado no filme “*Diários de Motocicleta*”. Se ele não tivesse realizado a viagem que fez pela América Latina, certamente não teria sido o revolucionário que se tornou. São experiências semelhantes a essas que podem efetivamente romper com a reprodução da tradição pedagógica do ensino da Matemática.

A formação matemática nas disciplinas didático-pedagógicas

As disciplinas didático-pedagógicas, por terem como foco de estudo as práticas de ensino e, sobretudo, o processo de ensinar e aprender Matemática nos diversos contextos de prática escolar, podem não apenas contribuir para a formação didático-pedagógica do futuro professor. Elas podem, também, contribuir para alterar a visão e a concepção de Matemática, principalmente se o foco passa a ser não mais o conhecimento pronto e acabado, como geralmente aparece em alguns manuais didáticos, mas, o saber em movimento em seu processo de significação e elaboração, tendo a linguagem simbólica como mediadora desse processo de significação. O saber matemático passa a ser visto como um saber sócio-cultural que é produzido nas relações e práticas sociais, e pode expressar-se de múltiplas formas, sendo uma delas a forma acadêmica formal.

Estas disciplinas, dependendo do modo como são desenvolvidas, podem, também, ajudar a re-significar conceitos e procedimentos matemáticos adquiridos durante o processo de escolarização, sobretudo se este foi marcado pela tradição pedagógica. Essa re-significação, entretanto, é potencializada quando for tomada como objeto de estudo e problematização os conceitos e procedimentos que cada um traz de seu processo de escolarização, sobre determinado tópico da matemática escolar. Por exemplo: como cada licenciando pensa introduzir, na prática escolar, o conceito de equação ou promover a iniciação ao desenvolvimento da linguagem e do pensamento algébricos.

Esses preconceitos trazidos pelos futuros professores podem ser tomados como objeto de análise e discussão de toda a classe. Tais discussões são geralmente muito ricas e evidenciam que, apesar de todo o domínio já adquirido de Matemática formal, desconhecem aspectos fundamentais e básicos da Matemática escolar. Por exemplo, no conceito de equação, alguns alunos não consideram como fundamental na constituição deste conceito o sentido de igualda-

de. Muitos deles têm apresentado, por vezes, o sentido de igualdade associado apenas ao conceito de equilíbrio de uma balança. O conceito de ângulo é também um conceito que os futuros professores têm associado à área ou à distância entre duas semi-retas concorrentes, e, inclusive, alguns o delimitam como região próxima ao vértice. Alguns possuem um conceito de ângulo rígido e estritamente euclidiano, excluindo significações como inclinação, abertura, mudança de orientação ou parte de uma rotação. Assim, também em relação ao conceito de área e perímetro, não considerando, às vezes, a possibilidade de existência de perímetros internos, no caso de figuras vazadas.

Uma outra forma de contribuir para a formação matemática nas disciplinas didático-pedagógicas – e que venho utilizando com frequência – é analisar e discutir episódios reais de sala de aula. Seja através de vídeos de aulas seja através de episódios ou narrativas de aulas, que podem ser extraídas de relatórios de pesquisa sobre a prática, do diário de campo do próprio licenciando quando for fazer observações nas escolas e, principalmente, quando trouxerem relatos sobre a própria prática docente, durante a fase de estágio de regência de classe. Segundo resultados de minhas pesquisas e experiências, esta forma investigativa e de reflexão compartilhada sobre a prática, em colaboração com outros licenciandos e professores, tem se mostrado muito eficiente para desencadear um processo efetivo de desenvolvimento profissional do professor aprendiz, sendo capaz de promover mudanças radicais na prática docente de cada um.

Eu diria, além disso, que as disciplinas didático-pedagógicas, por centrarem foco nas relações e interações das práticas escolares, promovem processos metacognitivos (isto é, tomadas de conhecimento sobre o próprio processo de aprender a ensinar) ou metareflexivos (relativos à reflexão e análise do próprio processo de refletir em ação, durante suas aulas), contribuindo, assim, para produzir outros sentidos para o saber matemático. Sentido esse que passa a ser concebido não como um conheci-

mento em si, mas, no sentido de Charlot (2000), como um *saber de relação* consigo mesmo, com o outro – os alunos da escola ou os colegas com os quais compartilha experiências e saberes – e com as outras disciplinas escolares.

É a apropriação dessa dimensão relacional do saber matemático que pode tornar o futuro professor um profissional bem sucedido ou competente nos diversos contextos escolares, e falo especialmente naqueles relativos às escolas públicas de periferia. Realidade para a qual não há uma receita de como formar o professor. Nestes casos, para cada contexto de prática, o professor é desafiado a construir uma metodologia de ensino que melhor se adapte àquele contexto. Isso exige que a Licenciatura forme o professor com autonomia e competência para produzir e mobilizar saberes matemáticos adequados e possíveis a estes contextos. Isso exige a formação de um profissional reflexivo e pesquisador de sua própria prática.

Em síntese, vir a ser professor é um processo permanente e sempre inacabado, como diz Paulo Freire (1997). Por isso, a Licenciatura precisa ser vista como um porto de passagem e de iniciação ao processo de investigar a prática pedagógica em Matemática, condição fundamental para promover sua autonomia profissional e seu próprio desenvolvimento profissional ao longo da carreira.

Para concluir

Tentamos mostrar neste texto que tanto o professor das disciplinas matemáticas quanto o professor das disciplinas didático-pedagógicas da licenciatura em Matemática contribuem, a seu modo, para a formação matemática e para a formação didático-pedagógica do futuro professor.

Entretanto, o que tem acontecido é que os formadores de professores que ministram tais disciplinas geralmente não têm consciência de que participam dessa dupla – e eu diria múltipla – formação do futuro professor. Esse fato nos remete a defender que essa dupla/múltipla função do formador seja reconhecida por todos e

assumida como uma função fundamental à formação do futuro professor. Isso, de certa forma, nos obriga, enquanto formadores de professores de Matemática – matemáticos ou educadores matemáticos – a desenvolver estudos, tanto em relação aos processos didático-pedagógicos do ensino e da aprendizagem da Matemática, quanto em relação à ampliação de sua cultura matemática sob uma perspectiva compreensiva, envolvendo aspectos históricos e epistemológicos deste campo de conhecimento.

Em suma, penso que a problemática aqui abordada aponta para a necessidade do formador de professores de Matemática constituir-se um profissional com características de *formador-pesquisador* que assume a docência como função principal de seu trabalho na universidade e busque desenvolver pesquisas que dêem o suporte necessário para a realização e desenvolvimento dessa função.

Referências Bibliográficas

- CAMARGO, M. P. **A reflexão dos licenciandos e licenciados-professores da UNIMEP sobre sua formação profissional em Matemática e Ciências**: subsídios para um novo projeto de Licenciatura. Dissertação (Mestrado em Educação) - UNIMEP, Piracicaba, SP, 1998.
- CHARLOT, Bernard. **Drelação com o saber**: elementos para uma teoria. Porto Alegre: ArtMed, 2000.
- CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**: del saber sabio ao saber enseñado. Buenos Aires: Aique, 1991.
- FIORENTINI, D.; SOUZA JR. A. & MELO, G. A. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In GERALDI, C.M.G.; FIORENTINI, D. & PEREIRA, E. M. (Orgs). **Cartografias do Trabalho Docente**: professor(a)-pesquisador(a), p. 307-35, Campinas, ALB e Mercado de Letras, 1998.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1997.
- GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J.F.; SIMARD, D. **Por uma Teoria da Pedagogia**: Pesquisas Contemporâneas sobre o Saber Docente. Ijuí: Ed. Unijuí, 1998.
- GIROUX, H. **Teoria crítica e resistência em educação**: para além das teorias de reprodução. Petrópolis: Vozes, 1986.
- GONÇALVES, T. O. **Formação e desenvolvimento profissional de formadores de professores**: o caso dos professores de Matemática da UFPa. Campinas: FE/Unicamp, Tese de Doutorado em Educação (Educação Matemática), 2000.
- LARROSA, J. Literatura, experiência e formação. In: COSTA, M. V. (Org.). **Caminhos investigativos**: Novos olhares na pesquisa em educação. Porto Alegre: Ed. Mediação, 1996.
- LARROSA, J. **Pedagogia profana**: danças, piruetas e mascaradas. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.
- MARCELO GARCÍA, C. **Formação de professores**: para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.
- MOREIRA, P.C. & DAVID, M.M.M.S. Matemática escolar, matemática científica, saber docente e formação de professores. In: **Zetetiké**. Vol.11, n. 29, p. 57-80, jan-jul/2003.
- NACARATO, A.M.; PASSOS, C.L.B.; FIORENTINI, D.; BRUM, E.D.; MEGID, M.A.; FREITAS, M.T.M.; MELO, M.V.; GRANDO, R.C.; MISKULIN, R.S. **Saberes Docentes em Matemática**: uma análise da prova do Concurso Paulista de 2003. Trabalho apresentado na 7^o ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. São Paulo: USP e SBEM-SP, 2004, 26p.
- PASSOS, C.B.; NACARATO, A.M.; SICARDI, B.C.M.; FIORENTINI, D.; BRUM, E.D.; ROCHA, L.P.; MEGID, M.A.; FREITAS, M.T.M.; MELO, M.V.; GRANDO, R.C.; MISKULIN, R.S. **Saberes docentes: um olhar sobre a produção acadêmica brasileira na área de Educação Matemática**. Apresentado no VII ENEM, Recife: SBEM, 2004, 14p.

PÉREZ GÓMEZ, A. **A cultura escolar na sociedade neoliberal**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge Growth. In: **Teaching. Educational Researcher**, v.15, n.2, p. 4-14, 1986.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

ZEICHNER, K., & GORE, J. Teachersocialization. In R. Houston (Ed.), **Handbook of research on teacher education**. p.329-348, New York: Macmillan, 1990.

A FORMAÇÃO PEDAGÓGICA EM DISCIPLINAS DE CONTEÚDO MATEMÁTICO NAS LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA

THE PEDAGOGIC EDUCATION IN MATHEMATICS SUBJECTS AT MATHEMATICS TEACHING COURSES

Rômulo Campos LINS¹

RESUMO

Neste artigo procuro partir de uma situação fortemente estabelecida em nossas licenciaturas em Matemática, e examinar por que motivos, e em que medida, isto pode e deve ser mudado. A existência de cursos de "conteúdo matemático" (Cálculo, por exemplo), desarticulados teórica e praticamente do que seja a profissão do professor de Matemática, se apresenta como um enorme desafio para a comunidade de formadores. Este artigo propõe uma direção na qual a discussão pode se mostrar frutífera. Ao mesmo tempo em que não há um corpo consistente e sólido de resultados de pesquisas, mostrando qual seja o impacto da formação "matemática" na prática do professor, decisões curriculares são tomadas como se houvesse, mas baseadas apenas em opinião informada pela tradição e por alguma, não-especificada, experiência na área. Não pretendo, aqui, suprir o que parece faltar, apenas indicar alguns elementos que me parecem úteis e necessários, se queremos, efetivamente, conduzir a pesquisa que pode nos levar adiante.

Palavras-chave: Formação de Professores de Matemática; Educação Matemática; Matemática do Matemático.

ABSTRACT

In this article I begin from a well-established situation in mathematics teacher education, and from there to examine why and how we should change it. The existence of "mathematics content" courses, disarticulated from what actually is the profession of the mathematics teacher, both from theoretical and practical points of view, presents an enormous challenge to the community of teacher educators, and this article intends to point a direction in which the discussion of those issues can be fruitfully

⁽¹⁾ Departamento de Matemática/Programa de Pós-graduação em Educação Matemática IGCE, UNESP-Rio Claro.
E-mail: romlins@rc.unesp.br

pursued. On the one hand, there is a lack of a body of research results showing which – if any – is the impact of the “mathematical” preparation on the actual practice of teachers. On the other hand, decisions about curricula are made as if those research results were available, but actually based on informed opinion and some non-specified experience on the field. I do not intend to provide here the results that are missing, only to suggest some elements that might prove useful and necessary if we indeed want to conduct the research that can take us ahead.

Key words: *Mathematics Teacher Education; Mathematics Education; The Mathematics of the Mathematician.*

Uma visão geral e informal da formação de professores

Por mais que se afirme que um curso de Cálculo Diferencial e Integral, por exemplo, é apenas um curso de conteúdo matemático, não se pode negar que este curso oferece para os alunos – como acontece em qualquer outro curso – um certo modelo de aula, um modelo de como ensinar Matemática – incluindo-se aí as razões para se ensinar Matemática (a um professor). Isto independe de serem aulas expositivas ou de outro tipo: o futuro professor tem a sua frente um profissional que é, naquela situação, um professor, que é o que ele está se preparando para ser.²

Há diversas profissões nas quais a formação segue, tipicamente, o modelo de mestre-aprendiz, no qual o mestre exerce sua profissão e o aprendiz, o observando em seu fazer, apreende, isto é, o apreende. Há o caso clássico dos artesãos de todos os tipos. Mas também nas profissões para as quais há escolas de formação profissional em que este modelo é predominante, como no caso dos médicos, o profissional cuja prática o aprendiz segue não está lá para ensiná-lo a ensinar, e sim para ensiná-lo a fazer.

No caso da formação de professores, eu penso que estão aqui duas importantes suges-

tões. Primeiro, assumir o *fatode* que uma grande parte da formação do professor se dá, hoje, segundo uma relação de mestre-aprendiz tradicional, afinal passamos ao menos quinze anos como alunos, no sistema corrente, vendo profissionais de nossa área, nossos professores, exercendo sua profissão. Segundo, esta relação mestre-aprendiz não é, por si só, suficiente para prover a formação de professor; é preciso, no caso desta profissão particular, problematizar, tornar visível, discutir a relação mestre-aprendiz, assim como nas escolas de Medicina é discutida a relação médico-paciente, por exemplo.

Na medida em que o ato de ensinar, a *intenção* de ensinar, não é posto como objeto de reflexão, constitui-se uma naturalidade perversa, que deixa pressupostos de todo tipo – por exemplo, o que seja “conhecimento” – no plano da ideologia, ao invés de trazê-los, como corretamente deveria ser, para o plano das decisões políticas. Não vou me alongar nisto, apenas referir o leitor ao trabalho de Ole Skovsmose (SKOVSMOSE, 2001), Gelsa Knijnik (KNIJNIK, 1996) e Bob Moses (MOSES, 2001), para dizer que a resposta ao problema de “o que é ensinar Matemática bem” está sempre subordinado ao projeto político ao qual se subordina este “ensinar”.³ Como já se disse, a questão central não é “*qual* conhecimento ensinar” e sim “ensinar o conhecimento *de quem*”.

⁽²⁾ É importante enfatizar que esta primeira afirmação não depende da “abordagem” sendo usada pelo professor de Cálculo. Digo isso para evitar a impressão de que minha crítica irá se dirigir, simplesmente, às aulas “expositivas” enquanto “metodologia ineficiente”, porque não é isso. Minha crítica irá se dirigir à falta de reflexão, à falta da componente crítica em muitas salas de aula onde são formados professores de Matemática.

⁽³⁾ Há alguns anos, quando comentava sobre o projeto de Bob Moses com um colega também norte-americano, ele disse – em tom de ataque – que o Algebra Project usava o livro mais convencional do mercado, ao que eu repliquei dizendo que “é preciso ter muita clareza política para tomar uma decisão assim”. E completo, lembrando uma outra ativista da Educação Matemática Crítica, Marilyn Frankenstein, que disse – com toda a razão, pense nisso – que “é uma vergonha termos que pagar por comida”, e que “se houvesse a condição de uma vida digna para todos, não ficaríamos discutindo sobre aprendizagem significativa da Matemática”. É disso que falo, quando falo de iniciativas a serviço de um projeto político.

Assim, num círculo grande, retornamos ao tema do parágrafo de abertura: quando alguém afirma que “um curso de Cálculo é apenas isso, um curso de conteúdo matemático”, está, ao fim das contas, afirmando uma ideologia.

A partir disso, então, e assumindo que toda situação de ensino-aprendizagem pode ser constituída e instituída em situação de desenvolvimento profissional para o professor, irei examinar as possibilidades de formação profissional de professores de Matemática em cursos usualmente entendidos como apenas “cursos de conteúdo”, isto é, que oportunidades podem se apresentar, e como podem ser aproveitadas, para oferecer ao futuro professor experiências que efetivamente promovam seu desenvolvimento profissional, sempre entendido no sentido da ampliação de horizontes, e nunca no sentido de uma (p)reparação técnica em uma direção específica.⁴ Em outras palavras, irei examinar as possibilidades de se transformar cursos de Matemática em cursos de Educação Matemática e, nisso, se apresenta a possibilidade de uma radicalização: talvez toda a escolarização dos ensinos fundamental e médio pudessem adotar uma componente de formação de professores, isto é, se dedicar explicitamente – ainda que não apenas a isto, é claro – a preparar todos a ajudarem outros a se desenvolverem, a aprenderem, a se imergirem em culturas e participarem delas.

Especificando melhor o campo

Podemos começar esta segunda seção considerando o que é que, usualmente, se considera serem os papéis centrais dos cursos de conteúdo nas Licenciaturas em Matemática, para que servem.

Os papéis usualmente considerados são dois: ensinar o conteúdo a ser ensinado na escola (que, sempre supomos, não foi aprendido direito na escola), e prover os *verdadeiros* fundamentos daquilo que se vai ensinar. As duas coisas devem ser consideradas separadamente, embora certo discurso argumente que não, que a pessoa só sabe mesmo a Matemática se sabe os *verdadeiros* fundamentos matemáticos de cada assunto.

Hoje se fala muito das mudanças nos conteúdos necessários na escola, o que deve ser ensinado, o que o “cidadão” precisa, e assim se justificaria, também, que o que o futuro professor aprendeu na escola, no passado, pode não ser mais o que os alunos de hoje precisam, de modo que, com relação ao conteúdo escolar, a Licenciatura proveria uma atualização, além da complementação necessária pelos maus professores de antes. Há duas objeções, aqui. Primeira, que o argumento do “aprender bem o conteúdo a ser ensinado” está presente na educação institucional há muito tempo, muito antes de se tornar corrente o discurso da volatilidade do presente. Segunda, que esta suposta volatilidade não se projetará de fato na escola senão muito tempo depois de se apresentar na sociedade, na vida cotidiana.⁵

Mas há mais. Se é para prover futuros professores com uma proficiência adequada na Matemática escolar, por que é, então, que não dedicamos diretamente uma parte muito maior dos cursos de conteúdo matemático, nas licenciaturas, à Matemática escolar? O tempo gasto com “Matemática superior” – Análise, Estruturas Algébricas, Álgebra Linear – é grande, e é provável que siga assim em vista das recentes, e conservadoras, diretrizes curriculares para as Licenciaturas em Matemática. Mas com que

⁴ Sejam absolutamente gerais. Imagine-se com seus alunos numa praia qualquer, em viagem de “estudo do meio”. Todas, simplesmente todas, as áreas do conhecimento “escolar” podem ser exploradas naquele lugar: língua, matemática, história, geografia, biologia, educação física, ética, preconceitos, economia, todas. Mas se fosse uma viagem à montanha, ao museu, a uma internetolândia qualquer, seria o mesmo.

⁵ É inevitável, aqui, uma espécie de aparte. A noção de “transposição didática”, como proposta por Yves Chevallard, é parcialmente incompleta. Ela não esclarece que a transposição dos saberes acadêmicos para a escola não é sincrônica, e sim assíncrona, isto é, o conhecimento matemático que é transposto para a escola não é o de hoje, o do tempo da escola de hoje, e sim o do passado. Assim, por exemplo, até mesmo nos cursos de bacharelado, as disciplinas de Cálculo e Análise preparam os alunos – na melhor das hipóteses, como dizia um colega meu – para conversarem com Cauchy.

justificativa? Não seria melhor, insisto, ensinar bem aos professores o que eles têm que ensinar, se acreditamos: (a) isso é o que eles têm que fazer e têm que estar atualizados; e, (b) eles não aprenderam direito na escola?

As respostas para isto vêm em duas formas. A mais razoável, e que ouvi pela primeira vez de nosso colega Seiji Hariki, é que aprendemos melhor aquilo em que não estamos prestando atenção; isto quer dizer que enquanto estamos prestando atenção ao Cálculo não notamos que estamos lidando, por exemplo, com a simplificação de frações algébricas – e aprendendo a fazê-las. Mais recentemente, David Kirshner defendeu uma versão mais explícita e fundamentada desta idéia (KIRSHNER, 2001), baseada no pressuposto de que o que o cérebro humano faz de melhor é identificar padrões.⁶

A segunda, bastante mais conservadora, é a de que estes cursos de Matemática “avançada” servem para prover os verdadeiros fundamentos daquilo que o professor vai ensinar – por exemplo o que são, *de fato*, números reais ou complexos, ou o que seja, *de fato*, uma função. A ênfase se aplica tanto a “fundamentos” quanto a “verdadeiros”.

Para examinar este caso, o dos fundamentos, vamos considerar a capacidade matemática do matemático suíço Leonhard Euler (1707-1783). Euler é tido como um dos matemáticos mais criativos da história do Ocidente, hábil em tratar problemas matemáticos de vários tipos. Resolveu difíceis problemas de análise variacional e problemas de Teoria dos Números, para mencionar apenas duas áreas.

Mas Euler não sabia nada de análise, não sabia nada de estruturas, nem algébricas nem outras (grupo, anel, corpo, ordem, topologia...),

não sabia nada de representação geométrica ou como pares ordenados de números complexos, nem de cortes nem de nada disso, inclusive geometrias não-euclidianas, simplesmente porque estas coisas não existiam em sua época. Não sabia praticamente nada do que o matemático de hoje diz que é Matemática mesmo, com exceção de coisas da Teoria dos Números. Mas, como ele resolvia problemas que interessariam ao matemático de hoje, e como fazia afirmações que o matemático de hoje faria, diz-se que ele tratava de Matemática.⁷ Mais importante, eu penso que é difícil imaginar alguém que conhece um pouco da história e trabalho de Euler, que diria que ele não seria um bom professor do Ensino Fundamental (5^a a 8^a) e Médio – embora provavelmente, já que em sua época não existiam teorias cognitivas como as de hoje, nem teorias didáticas como as de hoje, ele fosse um professor bastante “tradicional”.

Penso que o que importa mesmo, no caso de Euler, é que ele era fluente – lúcido, como costume dizer – matematicamente, bom resolvidor de problemas e bom aplicador da Matemática.⁸ Ele não tinha os “verdadeiros fundamentos”, mas tinha lucidez e tinha um domínio adequado para dizer o mínimo – da Matemática elementar (segundo nossos parâmetros).

Antes que o leitor se precipite, e ache que estou querendo dizer que, para ser um bom professor de Matemática, basta saber o conteúdo a ensinar e ser bom resolvidor de problemas, vou apontar para a direção em que quero falar: o centro da atividade profissional do professor, seja de que disciplina for, é ler os alunos e tomar decisões sobre o que está acontecendo e como seguir. E é por isso que vou defender que

⁶ O argumento é baseado no fato de que o cérebro humano é “conexionista” (o padrão de redes neurais), e segue a linha geral de que aprendemos melhor acompanhando uma pessoa mais experiente, por exemplo, resolvendo problemas. Numa outra etapa, posterior e consciente, o que aprendemos pode ser tematizado para produzir, como no caso que Kirshner discute, as regras da manipulação algébrica.

⁷ Embora usasse as mesmas palavras, por exemplo “função” e “contínua”, estava tratando de outros objetos: “função” não era uma noção conjuntista (conjuntos nem existiam), e dependiam de uma “expressão analítica” (uma fórmula); “contínua” se referia a curvas que podiam ser traçadas com um lápis, sem que ele tivesse que ser retirado do papel.

⁸ Bom aplicador, como quase todos os matemáticos da época. Na época de Euler, a Matemática não tinha o tipo de identidade que tem hoje, e era, em quase todos os seus ramos, vista como uma ferramenta para resolver problemas da Astronomia, da Física, da artilharia.

disciplinas de Matemática “avançada” têm um potencial único na formação de professores de Matemática, desde que não sejam entendidas em si mesmas, apenas como “de conteúdo”.

Se menciono Euler, é apenas para desmascarar a farsa da afirmação de que o professor precisa estudar Cálculo e Análise por causa dos fundamentos. No começo do século XX, Félix Klein, comentando sobre a situação da época, se queixava de que os acadêmicos não davam nenhuma atenção ao fato de que muitos de seus alunos seriam futuros professores de escola (provavelmente no que hoje chamamos de Ensino Médio); resta perguntar se isto mudou de fato, ou apenas em sua casca.

Como argumentei em Lins (2004), a Matemática do matemático oferece uma oportunidade única de viver o estranhamento peculiar ao encontro com noções que contrariam em tudo o senso comum do cotidiano, da rua (LINS & GIMENEZ, 1997). É apenas ao se tornar sensível a este estranhamento, por tê-lo vivido como aluno-futuro-professor, que o professor poderá ser sensibilizado para a necessidade de ler seus alunos sempre, ao invés de apenas compará-lo contra um mapa do que *deveria ser*.⁹

Por exemplo, se o infinito em si mesmo, já é estranho ao imaginário da rua, que dizer da afirmação de que há infinitos de tamanhos diferentes? Ou que há eventos que são *possíveis*, embora sua probabilidade seja zero? Ou que, para ficar no chão da escola, números inteiros relativos (positivos e negativos) sejam classes de equivalência de pares de números naturais (estes, dados, como argumentava Kronecker)? Estas são coisas que povoam a Matemática do matemático, e só é possível se produzir significado para elas com modos de pensar que são *outros* que não os da rua; em particular, me refiro ao caráter *definicional* da Matemática do matemático.

A Matemática do matemático não se refere a coisas deste mundo, e por isso escolhi, em

Lins (2004), utilizar algumas idéias da Teoria dos Monstros: o corpo da Matemática do matemático é *cultural* (como na Primeira Tese). Assim, ao levar o futuro professor a passear pelo Jardim do Matemático, não o faço com a intenção de doutrinação, e sim com a intenção de permitir que eles experimentem a *diferença*.

Por mais que se diga que o professor “não sabe o conteúdo”, o fato é que aqueles que chegam a entrar nas Licenciaturas em Matemática são, bem ou mal, os sobreviventes, são os que, na escola, estavam entre os que não eram ditos inaptos para a Matemática que lhe impartiam. Quero dizer com isso, que estas pessoas já naturalizaram, através de sua experiência, uma série de noções que aos outros – a quem chamo de “normais”, apenas por apelo à Estatística, é claro – parecem consumados absurdos. Por exemplo, quantidades menos que nada, raiz quadrada de números negativos, fazer contas com letras e a demanda de que fatos que parecem óbvios sejam “demonstrados”, segundo critérios que na vida ordinária não seguimos. Esta vida ordinária, cotidiana, é fundada na suposição de que as coisas que se repetem vão continuar se repetindo (por exemplo, o Sol vai nascer amanhã), mas na Matemática do matemático *faz sentido* nos deliciarmos com mostrar que, embora gere primos até $x = 40$, quando $x = 41$ um certo polinômio gera um número composto.

Aqui não posso me estender com exemplos, assim, vou deixar a referência dos artigos de Lins et al. (2002) e de Bueno & Lins (2002),¹⁰ onde discutimos como o estranhamento causado pela Matemática do matemático pode ser usado, num curso de “conteúdo matemático”, como base para transformá-lo em um curso de Educação Matemática, na formação do educador matemático, professor ou pesquisador.

Eu gosto da Matemática do matemático, gosto mesmo. Não preciso explicar razão, mas devo esclarecer o que isso quer dizer. *Eu* gosto, mas isto não implica que *você* goste, esta é a

⁽⁹⁾ Um exemplo desta última situação é ficar olhando para os alunos para saber se ele atingiu este ou aquele estágio de desenvolvimento intelectual, como preconizado nesta ou naquela teoria do desenvolvimento.

⁽¹⁰⁾ Ambos em <http://www.math.uoc.gr/~ictm2>

essência. E isto quer menos ainda dizer que eu ache que você **deva** gostar. Vai daí que eu aprendi que a diferença não deve ser eliminada, e sim *percebida e aceita*, para que possa estar presente a proposta de que você, eventualmente, seja capaz de pensar como eu *quando quiser*, assim como eu, enquanto professor, vou tentar o melhor que posso para entender como você pensa. Não quero *corrigir* você, e sim *lhe ajudar* a crescer, sem que você tenha que abandonar outras maneiras de produzir significado para o que *lhe aparece*.

Como se fosse uma consideração final

Mas não é a isso mesmo que a educação se propõe? Nem sempre. Há muitos modelos de educação que são baseados na idéia mesma de progresso, de correção de curso, seja natural ou induzida.

O que se vai fazer com a consciência da diferença, é uma questão de outra ordem, de ordem política. Por isto mencionei, mais acima, o trabalho de Knijnik, Skovsmose e Moses. Eu tenho grandes suspeitas com relação a modelos de formação de professores que se auto-proclamam, triunfantemente, meios *seguros* de promover a justiça social (desde que corretamente conduzidos), como se Mussolini, Hitler e Bush não tivessem consciência das desigualdades sociais. Se um modelo de formação não se declara capaz de formar *também* professores conservadores, algo está errado.

Ao tornar a escolha explícita, não pretendo desarmar, eu mesmo, a ideologia conservadora, já que a ideologia progressista opera da mesma forma. O que pretendo é que se opere a *confrontação da qual não podemos nos esconder*. Se “confrontação” é algo que assusta ou não, se é algo que é ou parece agressivo, ou não, isto não cabe a mim decidir. Refiro o leitor, aqui, às inúmeras publicações de Roberto Baldino, sobre a Assimilação Solidária e os contratos de trabalho (busque na *Internet*). A chave é “você não vai ter onde se esconder, vai ter que assumir o que quer fazer no mundo”, não porque assim o professor

vai “ver o certo”, mas porque assim o professor vai ter que tomar uma decisão política, e não ideológica, sobre como vai agir, como vai seguir, para onde dirige a sua intenção de professor.

Nisso entra a educação como ato político. Nisso entra a diferença, e a Matemática do matemático. E o estranhamento definicional e o estranhamento real. E o aluno real. E o professor precisa ser formado para interagir com estes alunos.

Tenho consciência de este tipo de argumentação toca muito profundamente em uma ferida: “mas e os conteúdos?” Desde o tempo de minha graduação, defendo que o professor precisa saber *mais*, e não *menos* Matemática, mas sempre esclarecendo que este *mais* não se refere a mais conteúdo, e sim a um *entendimento*, uma *lucidez* maior, e isto inclui, necessariamente, a compreensão de que *mesmo dentro da Matemática do matemático* produzimos significados diferentes para o que *parece* ser a mesma coisa. E sempre defendi, também, que muitas das dificuldades que nossos alunos enfrentam são criadas por nós mesmos, por exemplo, ao sonegarmos a eles o acesso, cedo na vida, a certas idéias (LINS & KAPUT, 2005).

Aprender envolve, de meu ponto de vista, uma complexa combinação de motivação, reflexão, imersão em práticas culturais, e temo, para dizer *o mínimo*, e não penso que esta complexidade possa ser reduzida a componentes menores dos quais um professor ou uma professora possam se apoderar e “por em prática”. Mesmo o mais experiente professor enfrenta o que Perrenoud chama de “*agir na urgência, decidir na incerteza*”, e a formação a que me dirijo, neste artigo, busca ajudar professores e professoras a se desenvolverem nesta “arte científica”.

Aqui examinei, brevemente, de que modo isto pode acontecer em disciplinas matemáticas na sua forma tradicional, e isto não se refere à “metodologia” empregada em tais cursos (aula expositiva ou assimilação solidária), mas sim ao fato de que estas disciplinas (“Álgebra Linear”, por exemplo) se apresentam como categorias da Matemática do matemático. É possível ir muito

além, e propor outras categorias nas quais realizar a formação do professor, substituindo-se a dicotomia "Pedagogia/Matemática" por *Educação Matemática*, e a dicotomia "teoria/prática" por *teorizar*.

Referências Bibliográficas

BUENO, M.A.T. & LINS, R. The history of Mathematics in the education of Mathematics teachers: an innovative approach. **Proceedings of the 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics** (at undergraduate level); Boston: Wiley, 2002 <disponível em <http://www.math.uoc.gr/~ictm2>>.

KIRSHNER, D. The structural algebra option revisited. In SUTHERLAND, R.; ROJANO, T.; BELL, A.; LINS, R. (Eds.). **Perspectives on school algebra**. Dordrecht: Kluwer, 2001.

KNIJNIK, G. **Exclusão e resistência**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

LINS, R. Matemática, monstros, significados e educação matemática. In LINS, R. **Educação**

Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004.

LINS, R. & KAPUT, J. The early development of algebraic reasoning: the current state of the field. In SATECY, K.; CHICK H. & KENDAL M. (Eds). **The future of the teaching and learning of algebra: the 12th ICMI Study**. Dordrecht: Kluwer, 2005.

LINS, R. & GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997.

LINS, R.; SILVA, A.M. da; OLIVEIRA, V.C.A de & NORIEGA, T. Of course the R^3 is blue! . **Proceedings of the 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics** (at undergraduate level). Boston: Wiley, 2002 <disponível em <http://www.math.uoc.gr/~ictm2>>.

MOSES, R. **Radical equations: maths literacy and civil rights**. Boston: Beacon Press, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas: Papirus, 2001.

MODELAGEM MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

MATHEMATICAL MODELLING AND ENVIRONMENTAL EDUCATION: AN EXPERIMENT WITH JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS

Denise Helena Lombardo FERREIRA¹
Maria Lúcia Lorenzetti WODEWOTZKI²

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo buscar compreender como ocorre a participação dos alunos, e quais elementos sociais e pedagógicos tornam-se presentes ao se abordar questões ambientais, na perspectiva do ensino-aprendizagem da Modelagem Matemática. A pesquisa foi desenvolvida numa abordagem qualitativa com alunos da 3ª série do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Rio Claro, Estado de São Paulo. A ação pedagógica, desenvolvida na perspectiva de Modelagem Matemática, envolveu os temas Água, Lixo e Energia Elétrica, com a confecção de alguns modelos, dentre os quais, previsão do crescimento da população e construção da função para representar o valor pago pelo consumo de água e também da energia elétrica do município de Rio Claro. As questões ambientais vislumbraram um campo rico de aplicações, permitindo integrar a experiência do cotidiano dos alunos com a Matemática e proporcionando, ao mesmo

⁽¹⁾ Doutora em Educação Matemática pela UNESP, Rio Claro-SP. Professora Titular da Faculdade de Matemática da PUC-Campinas, SP.

⁽²⁾ Professora Voluntária do DEMAC – Departamento de Estatística, Matemática Aplicada e Computação da UNESP, Rio Claro-SP. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – UNESP, Rio Claro-SP.

Relato de Experiência

tempo, uma maior conscientização em relação aos problemas ambientais da sociedade atual.

Palavras-chave: *Educação Matemática; Modelagem Matemática; Educação Ambiental.*

ABSTRACT

This research has the objective of understanding how students' participation takes place, and which social and pedagogic elements are present, when environmental matters are approached from the standpoint of teaching and learning of Mathematical Modelling. The research was developed through a qualitative approach with students from Junior High Schools, in Public School in the town of Rio Claro, SP, Brazil. The pedagogic action, developed under the perspective of Mathematical Modelling included topics such as: Water, Waste, Electric Power and Deforestation, with the execution of some models, among which: population growth forecast and writing the mathematical function for calculating the amount to be paid for water and power consumption in the town of Rio Claro. Environmental subjects discerned a field that is rich in applications, allowing for the integration between students' day to day experiences with Mathematics and simultaneously creating a wider awareness towards contemporaneous society environmental problems.

Key words: *Mathematics Education, Mathematical Modelling, Environmental Education.*

Introdução

Cada vez mais pode-se observar que o mundo passa por transformações profundas, sejam elas sociais, políticas, culturais ou econômicas. Tais transformações aprofundam uma exclusão social, desafiando assim o ambiente de ensino. A escola deve, pois, considerar e buscar atender tais desafios. Nessa direção, Candau (2000) entre outros, assinala que a escola deve ser um espaço de diálogo entre os diferentes saberes: científico, social, escolar, que incorpore a análise crítica, a capacidade reflexiva e que conceba a cidadania como uma prática social cotidiana. Essa escola idealizada é um espaço de busca e de desafio.

Contudo, no que se refere ao ensino de Matemática, na maioria das vezes os mesmos moldes de antigamente são seguidos. Em geral, são adotados livros com conteúdos desinteressantes, alienados do cotidiano dos alunos e pobres no uso das novas tecnologias.

Grande parte das escolas do Ensino Fundamental e Médio centraliza as suas preocupações em treinar seus alunos para passar no

vestibular, e esse processo se estende também no Ensino Universitário com a preparação para o "Provão", gerando muitas vezes um grande temor dos alunos em relação à Matemática. O objetivo dos alunos passa a ser apenas estudar para serem aprovados nas provas, isto é, apenas repetir o que o professor ensina, sem desenvolverem o raciocínio, simplesmente decorando regras. Os alunos não questionam o que e como o professor ensina, eles tornam-se passivos, esperando o procedimento das regras sem exercerem o seu poder de criatividade.

É necessário despertar o aluno para uma Matemática mais dinâmica, reflexiva e crítica, que, através da investigação, da descoberta e da validação dos resultados, aponte caminhos para compreensão da realidade social, com possibilidades de atuar sobre ela, e que atenda também às gerações futuras. Assim, situar a Matemática no momento presente é situá-la num contexto de qualidade de vida, ressaltando a importância de se considerar os problemas matemáticos do cotidiano relacionados às questões ambientais.

Através da análise das questões ambientais de conseqüências locais, é possível estender o

estudo para questões ambientais mais globais, que resultem em aplicações matemáticas, incorporando outros contextos culturais e geográficos, bem como a percepção dos alunos em relação a sua ocupação na situação global. Dessa forma, os alunos poderão compreender o rico universo da Matemática, suas aplicações e, ao mesmo tempo, sensibilizarem-se com as questões ambientais. Além disso, a partir do contato com a natureza, da divulgação de conhecimentos ecológicos e interpretação dos fenômenos naturais, os alunos perceberão naturalmente a necessidade de sua preservação.

Com esse objetivo, o desenvolvimento desse trabalho se deu com alunos da 3ª série do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Rio Claro, envolvendo Modelagem Matemática aplicada às questões ambientais relacionadas a esse município, na tentativa de responder a seguinte questão:

Como se dá a participação dos alunos em atividades pedagógicas organizadas a partir de questões ambientais e abordadas na perspectiva da Modelagem Matemática?

A escola pública foi escolhida por ser um espaço onde se encontram, predominantemente, as classes menos favorecidas, por ocupar uma posição de destaque em relação aos mais variados problemas da educação nacional e, por isso mesmo se constituir em seu maior desafio.

Modelagem Matemática e Educação Ambiental

O mundo clama por cidadãos que sejam reflexivos e críticos. A escola, sendo uma das responsáveis pelo desenvolvimento de conhecimentos e habilidades intelectuais, motoras e sociais, assim como pela formação de atitudes e internalização de valores no aluno, deve ter a preocupação de mobilizá-lo para se tornar um aprendiz, um pesquisador, preocupando-se mais com a construção de competências do que com acúmulo de conhecimentos. Por exemplo, em relação à Matemática, o aluno deve ser encorajado

a pensar, entender e usá-la como instrumento de interpretação da realidade. Sobre esse aspecto, D'Ambrósio (1993, p.35) esclarece: "*Há uma necessidade de os novos professores compreenderem a Matemática como uma disciplina de investigação. Uma disciplina em que o avanço se dá como consequência do processo de investigação e resolução de problemas*". Contudo, tal disciplina é tratada como algo pronto, alienada da evolução do mundo.

É preciso ajudar os alunos a ver criticamente a realidade cultural, social e política em que vivem. O desejável é substituir o grande acúmulo de conteúdo pelo questionamento, pela análise, pela validação das informações, pelo desenvolvimento de atitudes críticas em relação ao conhecimento adquirido, auxiliando dessa maneira a formação de um cidadão consciente, reflexivo e participativo.

E ainda, dada a grande importância da temática ambiental na atualidade, a junção da Matemática com questões ambientais pode proporcionar um maior interesse dos alunos pelo aprendizado dessa disciplina, além de torná-los mais conscientes, responsáveis e críticos no tocante a problemática ambiental.

Segundo Skovsmose (2001), um dos objetivos da Educação Matemática é habilitar os alunos em aplicar a Matemática na sociedade, utilizando-a no entendimento da realidade. A sua preocupação está voltada à formação de alunos com poder de argumentação através do pensamento reflexivo, com comprometimento com a realidade.

Hurt (2000) destaca que o ensino de ciências do século 21 deve ser organizado em termos de problemas, projetos, investigações e experimentos relativos aos assuntos de sua própria cultura, de forma que os estudantes participem da tomada de decisão, formando julgamentos, e escolhendo ações que envolvam elementos de risco, incerteza, valores e ética; fazendo uso de conhecimentos científicos e tecnológicos.

Mais essencial aos alunos, do que saber regras, é saber tomar decisões nas mais variadas

situações, amparados em seus conhecimentos. Torna-se mais importante, portanto, o uso da Matemática para fazer uma leitura crítica da realidade com o compromisso de indagar, argumentar, refletir ou mesmo interferir sobre ela, do que simplesmente receber informações matemáticas. É necessário que os alunos façam conjecturas, testem e generalizem.

A Modelagem Matemática aplicada às questões ambientais colabora para a formação de cidadãos críticos com responsabilidade social, seguindo o pensamento de Skovsmose (2001), que salienta que os problemas da Educação Matemática devem conter temas relevantes aos estudantes e dar suporte para questionamentos políticos e sociais. Quando os alunos resolvem problemas matemáticos em contextos significativos sentem realmente a necessidade de resolver tais problemas, de elaborar explicações, enfim, tentam fazer de tudo o que é possível para encontrar uma solução.

Mas o que vem a ser Modelagem Matemática na Educação? Pode-se dizer que é uma estratégia de aprendizagem na qual os alunos transformam problemas da realidade em problemas matemáticos através da observação, indagação, investigação, ação e validação. E compreende as seguintes fases: a) escolha de um tema ou temas de interesse; b) realização de uma pesquisa exploratória sobre o(s) tema(s) escolhido(s); c) levantamento de problema(s) e construção do(s) problema(s); d) resolução do(s) problema(s); e) análise e validação da(s) solução(ões).

A experiência com Modelagem Matemática permite aos alunos, através de analogias, a resolução de vários problemas, podendo aplicar os conteúdos matemáticos em várias situações e não apenas para resolver um único problema. Concordando com Steffe e Thompson (2000, p.288):

Se o aprendizado for colocado no contexto da acomodação dos produtos de desenvolvimento espontâneo ele não precisa ser considerado como limitado a um problema único ou a um processo limitado. De fato, em um experimento de ensino, nunca é

intenção do professor-pesquisador que os estudantes aprendam a resolver um problema único.

Ainda que pesquisadores como Blum e Niss (1991) e Bassanezi (1994, 2001), entre outros, apontem vantagens em introduzir Modelagem no ensino da Matemática, também destacam alguns obstáculos para a sua implantação, principalmente como processo de ensino-aprendizagem em cursos regulares, pois os alunos estão acostumados com o professor sendo o transmissor de conhecimentos, e quando são colocados como o centro do processo ensino-aprendizagem, podem sentir-se incapazes e tornarem-se apáticos nas aulas. Por outro lado, os professores podem sentir sua autoridade ameaçada ao depararem com situações embaçadas em áreas desconhecidas, que muitas vezes exigem qualificações não matemáticas. Intervém também o fato que o modelo escolar vigente não oferece o tempo necessário para que o professor realize atividades dessa natureza.

Metodologia da pesquisa

Dado o caráter dessa investigação, que requer um maior envolvimento entre pesquisador e os sujeitos da pesquisa, isto é, uma investigação voltada à produção de dados descritivos, obtidos através de observações diversas, questionários e entrevistas, a opção metodológica utilizada foi a pesquisa qualitativa.

Para Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa se assenta sobre cinco características básicas:

1. Na investigação qualitativa, a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;
2. A investigação qualitativa é descritiva;
3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos;

4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;
5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa.

Na pesquisa, em questão, não havia hipóteses *a priori*. No momento da interação com os sujeitos foram feitas observações e anotações; em seguida, buscou-se entender como se dava a aprendizagem matemática sob o aspecto da Modelagem num contexto de questões ambientais.

Como já mencionado, o desenvolvimento das atividades ocorreu com a 3ª série do Ensino Médio, uma classe composta por 41 alunos, dos quais 22 do sexo feminino e 19 do sexo masculino. Os alunos eram provenientes de diferentes bairros e, em geral, os seus pais possuíam escolaridade até o Ensino Fundamental. A maioria dos alunos tinha 17 anos, alguns 18 e outros 19 anos porque haviam passado por reprovações.

Os alunos participantes das atividades foram nomeados por pseudônimos com o objetivo de se preservar suas identidades, como sugere a ética da pesquisa qualitativa (MILES & HUBERMAN, 1994).

Os Modelos

Considerando a impossibilidade de poder contar com os alunos no período extraclasses, pois a maioria já trabalhava nesse período, as atividades foram realizadas na sala de aula, no horário da aula de Matemática, juntamente com o professor responsável pela disciplina e com a colaboração de uma aluna do 4º ano do Curso de Licenciatura da Unesp – Rio Claro, SP. O contato com esses alunos ocorreu no período de setembro a dezembro de 2001. Devido à limitação de tempo e também considerando que a maioria desses alunos exerce atividades profissionais, apenas uma saída ao campo se deu, a visita ao Horto Florestal de Rio Claro, onde os alunos puderam assistir à palestra proferida pelo engenheiro florestal sobre o uso da Matemática na Engenharia Florestal. Nessa palestra puderam

ver a aplicação de alguns conteúdos de Matemática: triângulo, cateto, tangente e também de alguns conhecimentos de Estatística, sobretudo no assunto amostragem. O engenheiro florestal explicou sobre a utilização de alguns instrumentos específicos. Os alunos puderam manusear alguns deles, como por exemplo, a suta e o hipsômetro de Blume-leiss, respectivamente, para obter a altura e o diâmetro das árvores.

No primeiro encontro, os alunos escolheram os temas relacionados com o meio ambiente e se dividiram em grupos de trabalho. Os temas escolhidos por eles foram: Lixo, Água, Energia Elétrica.

Contudo, após terem efetuado a escolha, não tinham idéia do que poderiam resolver. Normalmente, os alunos não estão acostumados a pensar em problemas, pois em geral tais problemas já estão formulados, problemas esses, muitas vezes, sem qualquer sentido para eles. Com a ajuda do professor ou de colegas, simplesmente os resolvem, sem nenhuma reflexão. Nesse contexto, considerando a limitação do tempo, algumas atividades relacionadas aos temas de interesse foram preparadas.

Dentre as diversas atividades que ocorreram, inicialmente com os grupos afins e posteriormente com todos os alunos da classe, as descritas abaixo são referentes à construção de funções para representar o valor cobrado pelo consumo de água e energia elétrica.

A Tabela 1 apresenta a tarifa de água para vários segmentos e vários períodos. A construção da função refere-se ao período de março de 2001 para o segmento residencial.

Pesquisador: Vamos considerar apenas o consumo residencial de março de 2001. Vocês observaram que se a pessoa consumir até 10 m³ o valor a ser pago é fixo? Então, se considerarmos x para representar o consumo de água e $f(x)$ para representar o valor a ser pago, como a gente poderia representar a função para essa faixa?

Cristiano: $f(x) = 6,50$

Pesquisador: Você está dizendo que se a pessoa consumir 0, 1, 2 ou 10 m³, ela vai pagar sempre o mesmo valor, que é 6,50 reais. E se ela consumir mais que 10 m³?

Tabela 1. Tarifa de água em Rio Claro.

Residencial			
Faixas	06/96 a 03/99	04/99 a 02/01	março 2001
Fixo	4.50	5.30	6.50
11 a 20	0.92	1.08	1.33
21 a 50	1.37	1.62	1.99
51 a 100	1.98	2.33	2.86
Maior do que 100	2.29	2.70	3.31

Industrial			
Faixas	06/96 a 03/99	04/99 a 02/01	março 2001
Fixo	27.00	27.00	33.13
16 a 50	2.75	2.75	3.37
51 a 500	4.27	4.27	5.24
Maior do que 500	4.58	4.58	4.62

Comercial			
Faixas	06/96 a 03/99	04/99 a 02/01	março 2001
Fixo	12.00	14.15	17.36
16 a 30	1.53	1.80	2.21
31 a 50	2.29	2.70	3.31
51 a 100	2.75	3.24	3.98
Maior do que 100	3.05	3.60	4.42

Fonte: DAAE de Rio Claro.

Júlio: *Se cair na faixa de 11 a 20, ela paga 1,33 por m³, então, se cair nessa faixa, ela vai pagar o que consumiu vezes 1,33.*

Pesquisador: Posso escrever $f(x) = 1,33x$ para $11 \leq x \leq 20$. É isso que você quis dizer?

Júlio: *É.*

Pesquisador: Vamos testar? Então, se eu consumir 11 m³, o valor a ser pago será de R\$ 14,63?

Paula: *Não, é muito grande. Não é isso, porque até 10 m³ ela paga 6,50, depois passa a pagar 1,33.*

Pesquisador: Então como a gente pode escrever a função para essa faixa, Paula?

Paula: *Me ajuda, mas acho que é $f(x) = 6,50 + 1,33x$*

Cristiano: *Não pode ser, vai ser maior ainda o valor, se o x for 11, a conta vai dar $14,63 + 6,50$, que dá 21,13 reais.*

Os alunos fizeram uma pausa e pensaram.

Júlio: *Estamos pagando duas vezes os 10 m³, porque ele já foi cobrado na faixa anterior.*

Assim, concluíram que teriam que tirar os 10 m³ já pagos, ficando com a função:

$$f(x) = 6,50 + 1,33(x - 10) \quad 11 \leq x \leq 20$$

Pesquisador: Agora parece estar coerente, então se o consumo for 11 m³, o valor a ser pago será $6,50 + 1,33(11 - 10)$, isto é, 7,83 reais.

Cristiano: *Agora parece que está certo.*

Pesquisador: E se o consumo cair em outra faixa, como ficaria a função?

Paula: *Ficaria assim:*

$$f(x) = 6,50 + 1,99(x - 10) \quad 21 \leq x \leq 50$$

Pesquisador: Vamos testar? Suponha que a pessoa consumiu 22 m³, então ela gastará 30,38 reais?

Os alunos fizeram uma pausa.

Cibele: *Não, porque é igual ao outro caso, estou cobrando a faixa de 10 m³ na tarifa maior, a da faixa de 21 m³.*

Joana: *Se cair na faixa dos primeiros 10 m³, tem que cobrar apenas 6,50, e acima de 10 até 20, teria que cobrar o que consumiu nessa faixa vezes a taxa, que é 1,33, o que passar disso, aí sim, teria que ser cobrado na faixa de 1,99 por m³.*

Pesquisador: Você consegue escrever em linguagem matemática o que disse?

Joana: *Vou tentar.*

Os alunos ajudaram e chegaram à seguinte expressão:

$$f(x) = 6,50 + 1,33 \cdot 10 + 1,99(x - 20) \quad 21 \leq x \leq 50$$

Pesquisador: Vamos testar essa função para 22 m³?

Camila: *Seria isso: $f(x) = 6,50 + 1,33 \cdot 10 + 1,99 \cdot 2 = 23,78$ reais?*

Pesquisador: O que vocês acham?

Os alunos concordaram com a expressão.

Pesquisador: E para a faixa de 50 a 100?

Cristiano: *É a mesma coisa, né?*

Pesquisador: Dá para você escrever em sentença matemática?

Cristiano: *Para a faixa de 50 a 100,*

$$f(x) = 6,50 + 1,33 \cdot 10 + 1,99 \cdot 30 + 2,86(x - 50)$$

Finalmente, a expressão para representar o cálculo do valor cobrado, em função do consumo de água, foi descrita como sendo:

$$f(x) = 6,50 \quad 0 \leq x \leq 10,$$

$$f(x) = 6,50 + 1,33(x - 10) \quad 11 \leq x \leq 20$$

$$f(x) = 6,50 + 1,33 \cdot 10 + 1,99(x - 20) \quad 21 \leq x \leq 50$$

$$f(x) = 6,50 + 1,33 \cdot 10 + 1,99 \cdot 30 + 2,86(x - 50)$$

$$51 \leq x \leq 100$$

Validação

Os alunos testaram a função para uma conta de água, cujo consumo era de 17 m³ do período de fevereiro de 2000. Os alunos construíram a função para o período em questão:

$$f(x) = 5,30 \quad 0 \leq x \leq 10,$$

$$f(x) = 5,30 + 1,08(x - 10) \quad 11 \leq x \leq 20$$

$$f(x) = 5,30 + 1,08 \cdot 10 + 1,62(x - 20) \quad 21 \leq x \leq 50$$

$$f(x) = 5,30 + 1,08 \cdot 10 + 1,62 \cdot 30 + 2,70(x - 50)$$

$$51 \leq x \leq 100$$

Então quando $x = 17$, temos $f(x) = 5,30 + 1,08(17 - 10) = 12,86$ reais.

Outra atividade semelhante foi obtida a função para representar o valor cobrado pelo consumo de energia elétrica.

Pesquisador: O que vocês acham de tentar descrever a função do valor cobrado pelo consumo de energia elétrica, será que é muito diferente.

A Elektro de Rio Claro informou a tarifa de energia elétrica de Rio Claro para o 1o Semestre de 2001:

Na conta monofásica, a tarifa é escalonada

Consumo	Tarifa Residencial (R\$/Kwh)
0 a 30	0,06759
31 a 100	0,11584
101 a 200	0,17376
201 a 300	0,19305
maior que 300	0,19305

Na conta bifásica, a tarifa é única R\$ 0,19305/kwh

Tarifa Comercial = Tarifa Industrial = R\$ 0,18139/kwh

Tarifa Rural = R\$ 0,1137/kwh

ICMS Residencial 12% - consumo até 200 kwh/mês e 25% para consumo acima de 200 kwh/mês.

ICMS Comercial 18% independente do consumo

ICMS Rural 12% independente do consumo

Os alunos pensaram um pouco e fazendo uma relação com a atividade anterior, isto é, a construção da função do valor cobrado pelo consumo de água, construíram a função para a energia elétrica:

$$f(x) = 0,06759 \quad 0 \leq x \leq 30,$$

$$f(x) = 0,06759 + 0,11584 (x - 30) \quad 31 \leq x \leq 100$$

$$f(x) = 0,06759 + 0,11584 \cdot 70 + 0,17376 (x - 100)$$

$$101 \leq x \leq 200$$

Validação

Os alunos testaram a função para uma conta de energia elétrica monofásica de consumo 146 kwh do período de maio de 2001.

Pesquisador: Segundo essa função, teríamos:

$$f(x) = 0,06759 + 0,11584 \cdot 70 + 0,17376 (146 - 100)$$

$$\text{Então, isso dá } 0,06759 + 0,11584 \cdot 70 + 0,1737 \cdot 46 = 16,34.$$

Parece que está faltando alguma coisa porque na conta está 18,13.

Nesse momento, Paula, que estava sentava na frente, pegou a conta de luz na mão e observou que 0,06759 estava multiplicado por 30, e que na função não havia essa multiplicação.

Paula: *Está diferente aqui na conta, e mostrou a multiplicação.*

Pesquisador: Acho que Paula tem razão porque na tarifa da água o valor cobrado na primeira faixa era fixo e na energia é cobrado por kwh. Assim, para corrigir, basta multiplicar por 30 o primeiro valor da função.

O grupo corrigiu e colocou na lousa:

$$f(x) = 0,06759 \cdot 30 \quad 0 \leq x \leq 30,$$

$$f(x) = 0,06759 \cdot 30 + 0,11584 (x - 30)$$

$$31 \leq x \leq 100$$

$$f(x) = 0,06759 \cdot 30 + 0,11584 \cdot 70 + 0,17376 (x - 100)$$

$$101 \leq x \leq 200$$

Pesquisador: E a última faixa, aquela maior que 200?

Edilson: *É mesmo:*

$$f(x) = 0,06759 \cdot 30 + 0,11584 \cdot 70 + 0,17376 \cdot 100 + 0,19305 (x - 200) \quad x \geq 201$$

Pesquisador: Você pode verificar se agora dá certo para a conta de Mário?

Edilson: $f(x) = 0,06759 \cdot 30 + 0,11584 \cdot 70 + 0,17376 (146 - 100)$. Agora deu 18,13 reais. E esse 2,47 que aparece aqui na conta, o que é?

Pesquisador: É o valor do imposto cobrado, chamado de ICMS, que corresponde a 12% quando é residencial e para consumo até 200 kwh/mês.

Edilson: *Então é só fazer 12 por cento de 18,13, ou seja, 20,30 reais? Mas dá 20,60.*

Pesquisador: É que eles calculam diferente, assim:

$$\text{Cálculo do ICMS} = ((\text{consumo} \cdot \text{tarifa}) \cdot \text{alíquota}) / (1 - \text{alíquota})$$

Edilson: *É assim, (18,13 \cdot 0,12) : (1 - 0,12) = 2,47? Então o valor final fica 20,60 reais. É, tá certo.*

Pesquisador: É que o valor tarifado corresponde a 88% do valor da conta e não a 100%, porque o ICMS é cobrado à taxa de 12% do valor da conta. Tenta verificar qual a porcentagem realmente adicionada ao valor base para se chegar ao valor final da conta?

Edilson: *Como faz?*

Pesquisador:

$$18,13 \text{ — } 100$$

$$2,47 \text{ — } x, \text{ ou seja, } x = 13,6\%$$

Edilson: *De onde veio 2,47?*

Pesquisador: É o resultado de 20,60 - 18,13. Ou seja, 20,60 foi o valor cobrado. Como tinha dado 18,13 o valor cobrado pelo consumo, o aumento foi de 2,47, que em termos percentuais dá 13,6%.

Tanto o número de alunos na sala (41) quanto a escolha de vários temas dificultaram a atenção dada aos grupos. Como os alunos não estão acostumados a trabalhar com problemas abertos, éramos requisitados o tempo todo. Na

ausência da monitora, que algumas vezes ocorreu, se tornava ainda mais difícil. Se demorássemos para atendê-los, eles se dispersavam.

É interessante sublinhar que os alunos em vários momentos, puderam analisar e fazer analogias, isto é, a utilização do mesmo modelo em situações distintas: construção do valor cobrado pelo consumo de água e a construção do valor cobrado pelo consumo de energia elétrica. Além disso, tiveram oportunidade de refletir sobre as soluções obtidas com o olhar voltado para a presente realidade social.

Também, os alunos não têm o hábito de validar as suas soluções. Isso é comum porque geralmente as atividades rotineiras em sala de aula contemplam situações imaginárias, dificultando a validação das soluções. Contudo, os nossos problemas envolveram situações do cotidiano dos alunos, com dados reais. Na construção da função para representar a cobrança pelo consumo de água, ou de energia elétrica, foi possível fazer a validação a partir das respectivas contas, o que auxiliou na visualização de alguns erros, bem como na correção deles. Além disso, a manipulação desses dados possibilitou algumas discussões de ordem social e política, de caráter mais amplo, como, por exemplo, sobre o tratamento de esgoto no município e o valor do ICMS cobrado pelo consumo de energia elétrica.

Considerações Finais

Uma das características mais significativas da Modelagem Matemática é a representação do mundo, a simulação da realidade, a transformação dessa realidade em linguagem matemática e, ao mesmo tempo, o retorno à realidade.

A Modelagem Matemática facilita a articulação do conhecimento científico e a realidade. Em geral, ela faz uso de um conteúdo mais amplo do que o programado para a série específica. Assim, usando essa estratégia, fica difícil se prender a conteúdos programáticos, pois a necessidade de se obter a solução é que determina o aprendizado dos conteúdos. Desse

modo, os conteúdos devem ser inseridos nos diálogos das aulas, aproveitando-se as oportunidades. Nesta pesquisa, para a construção dos modelos, os alunos tiveram que aprender novos conceitos ou ainda, recordar conteúdos já aprendidos em séries anteriores. Além disso, precisaram conhecer conteúdos de outras áreas, sobretudo a de Ciências.

Pôde-se observar que os alunos, inicialmente insatisfeitos com a escola, adquiriram novo ânimo no desenrolar das atividades e, através da Modelagem Matemática, foram auxiliados a obter respostas às suas perguntas: Por que eu preciso aprender Matemática? Quando eu vou usar isto? Qual a ligação que existe entre a Matemática e a minha vida? Também, através da Modelagem Matemática, os alunos eram frequentemente chamados a tomar decisões, e puderam visualizar que essa tomada de decisões deve ser feita fundamentada em algum critério, onde se destacava o papel das ferramentas matemáticas. Assim, a Matemática ia sendo usada como instrumento de investigação e compreensão da realidade, e o aprendizado ocorria de forma mais natural, movido pela necessidade. Embora houvesse preocupação com o tempo, o interesse e as criações de muitos desses alunos foram suficientes para gerar um clima de estudo descontraído e de muito entusiasmo.

Alguns resultados das atividades realizadas pelos alunos, sujeitos dessa pesquisa, com relação aos seus temas de interesse são listados abaixo.

Tema Água: compreenderam a importância da água para a vida e a necessidade de seu uso com moderação; distinguiram os diversos usos da água; conheceram como é feito o cálculo do valor a ser cobrado pelo consumo de água; construíram a função para representar esse cálculo.

Tema Lixo: conheceram a produção de lixo para vários anos; conheceram como é feito o cálculo do valor a ser cobrado pela coleta do lixo; estimaram a produção de lixo para os próximos anos.

Tema Energia Elétrica: distinguiram os diversos usos da energia elétrica; conheceram como é feito o cálculo do valor a ser cobrado pelo consumo de energia elétrica; construíram a função para representar esse cálculo.

Em suma, foi possível observar que o desenvolvimento das atividades proporcionou aos alunos visualizar a Matemática como instrumento de interpretação da realidade, conforme o argumento de competência crítica, que consiste em prepará-los para reconhecerem e entenderem exemplos de aplicações de conceitos matemáticos. Também o argumento de aprendizagem, que ajuda a fixar os conceitos, os resultados e valorizar a própria Matemática. E o argumento de utilidade, que consiste em prepará-los para utilizar a Matemática como ferramenta de resolução de problemas das diferentes situações e áreas. Esses argumentos são sublinhados por Bassanezi (2002).

Ainda que o desenvolvimento desse trabalho pudesse ter sido prejudicado pela limitação de tempo, alguns objetivos estabelecidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais foram alcançados. Para os PCNs (BRASIL, 1999, p. 81), é:

(...) importante que a educação se volte para o desenvolvimento das capacidades de comunicação, de resolver problemas, de tomar decisões, de fazer inferências, de criar, de aperfeiçoar conhecimentos e valores, de trabalhar cooperativamente (...) criando condições para a sua inserção num mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional.

Os encontros permitiram observar que os alunos desenvolveram um espírito mais crítico com respeito às questões ambientais. Por exemplo, deixar de escovar os dentes com a torneira aberta, no estudo e discussão dos problemas gerados com relação ao desperdício de água. O mesmo ocorrendo no caso do lixo, passando a se preocuparem com a reciclagem de materiais, compreendendo assim, a necessidade da conservação dos recursos naturais com os quais interagem. Esses hábitos poderão ser passados para outras pessoas que se encontram ao seu redor, e num futuro próximo

ter conseqüências sociais bastante relevantes na formação de cidadãos mais conscientes.

Referências Bibliográficas

BASSANEZI, R. C. Modelagem Matemática. **Dynamics**, Blumenau, v. 2, n. 7, p.55-83, abril/jun, 1994.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002.

BLUM, W.; NISS, M. Applied mathematical problem solving, modelling, applications and links to other subjects – state, trends and issues in mathematics instruction. **Educational Studies in Mathematics**, Dordrecht, v. 22, n. 1, p.37-68, feb. 1991.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação Matemática**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias - Ensino Médio, v. 3. Brasília, 1999.

CANAU, V. M. **Reinventar a escola**. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

D'AMBRÓSIO, U. Educação Matemática: uma visão do estado da arte. **Pró-Posições**, Campinas: UNICAMP, v. 4, n. 1 [10]. p. 35-41, 1993.

HURT, P. D. Science education for the 21st Century. **School Science and Mathematics, Menasha**, v. 100, n. 6, p. 282-288, oct. 2000. 100, n. 6, p. 282-287, out/2000.

MILES, M. B. & HUBERMAN, A. N. **Qualitative data analysis**: an expanded sourcebook. 2.ed. Thousand Oaks: Sage, 1994.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus, 2001.

STEFFE, L. P. & THOMPSON, P. W. Teaching experiment methodology: underlying principles and essential elements. In LESH, R. & KELLY, A. E. (ed.). **Research design in Mathematics and science education**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 2000.

MASETTO, Marcos. **Auto-avaliação em cursos de pós-graduação: teoria e prática.** Campinas: Papyrus, 2004.

Maria Angélica Baldassa BERNARDO¹

A avaliação dos programas de pós-graduação vem sendo, há algum tempo, tema de discussões e pesquisas da Capes, Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento do Ensino Superior e de outras instituições de pesquisa em educação superior.

Marcos Masetto apresenta exemplos destes projetos como a pesquisa e publicação de Ana Maria Saul (1988), *Avaliação emancipatória: desafio à teoria e à prática de avaliação e reformulação de currículo*. O autor também, através de um projeto de pesquisa, faz uma auto-avaliação dos programas de mestrado e doutorado da PUC de São Paulo. Também outras universidades brasileiras desenvolveram projetos de pesquisa sobre auto-avaliação, porém, algumas dificuldades foram encontradas com relação aos critérios de avaliação e às exigências da Capes. Masetto, através desta publicação, nos convida a fazer uma reflexão crítica com relação ao processo de auto-avaliação, de modo a contribuir com os programas de forma dinâmica. Marcos T. Masetto é autor dos capítulos dois, quatro, cinco e seis, e co-autor do terceiro capítulo com Maria Luiza Mendes Teixeira, tendo também como colaboradores neste livro Maria Aparecida Gonçalves Martinez, Maria Lucia Vasconcelos, Maria Luiza Mendes Teixeira e Nizan Omar.

No primeiro capítulo "*A auto-avaliação como instrumento auxiliar na gestão educacional*", de Maria Lúcia Vasconcelos, o processo de avaliação é abordado como diagnóstico e do ponto de vista da gestão administrativa. Uma breve revisão histórica da instituição, e das origens do processo de auto-avaliação da pós-graduação da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

O segundo capítulo "*Avaliação institucional - ensino superior e pós-graduação*", do próprio Masetto, discute as bases teóricas da avaliação institucional na pós-graduação, a avaliação da Capes e a importância da auto-avaliação no desenvolvimento da pós-graduação e das instituições de ensino superior. O autor afirma que as instituições têm identidade própria, por isso também precisam de um modelo próprio de avaliação. O conceito de avaliação institucional é discutido por vários estudiosos do assunto como Belloni (2000), Coelho (2000), Dias Sobrinho e Ristoff (2000), Ana Maria de Sousa

⁽¹⁾ Discente do Programa de Pós-Graduação em Educação da PUC-Campinas.

Resenha

CONTRERA, Fábio Guerra. **A Abordagem de História da Matemática na Formação de Professores: o caso de Trigonometria.** Dissertação de Mestrado em Educação. PUC-Campinas, 2003, 70p. Orientador: Prof. Dr. Jairo de Araujo Lopes.

Este trabalho está inserido na linha de pesquisa "*Universidade, Docência e Formação de Professores*" e objetiva observar alguns aspectos da formação do professor acerca da História da Matemática e se ele a usa como abordagem metodológica da aprendizagem. Visa também refletir sobre suas opiniões acerca da importância do uso da História da Matemática no ensino, mesmo que sua formação superior não o tenha informado sobre o tema e como pode superar as dificuldades com leituras específicas, cursos de atualização ou pós-graduação. Sugere, por fim, melhorias nos currículos de Licenciatura de Matemática para que a formação sobre História da Matemática se dê na universidade, não dependendo apenas de informações contidas nos livros didáticos ou paradidáticos. Para isso, foi feito um breve estudo sobre a presença da História da Matemática nos livros didáticos e nos currículos de Licenciatura de Matemática de algumas universidades brasileiras, assim como uma retrospectiva histórica da trigonometria, como tema a se beneficiar da História da Matemática, levantada por alguns relatos vivenciados.

Palavras-chave: Formação do Professor; História da Matemática; Trigonometria.

ZANINI, ALESSANDRA RENATA. **A Relação Teoria e Prática na Visão de Professores de um Curso de Licenciatura em Matemática.** Dissertação de Mestrado em Educação, PUC-Campinas, 2003, 112 p. Orientadora: Profa. Dra. Clayde Regina Mendes.

Este estudo foi desenvolvido na linha de pesquisa "*Universidade, Docência e Formação de Professores*" e procurou investigar e analisar como o professor do Curso de Licenciatura em Matemática percebe sua prática e como ele pensa a prática pedagógica na formação do professor de Matemática das Faculdades Integradas de Jales. Buscou-se, também, constatar como está sendo pensada a formação do professor no Curso de Licenciatura em Matemática, se a formação pedagógica desse professor está sendo contemplada, e verificar se a articulação teoria-prática se faz presente nessa formação. Pode-se constatar a necessidade da reestruturação curricular para a Licenciatura em Matemática, apesar das novas propostas contidas nas Diretrizes Curriculares para esse curso.

Resumos de Dissertações

Sugere-se que haja maior integração entre as disciplinas específicas da Licenciatura em Matemática e as disciplinas pedagógicas e que o estágio seja pensado como uma atividade integradora da prática pedagógica na formação do futuro professor. Enfim, se as Licenciaturas em Matemática existem, e é através delas que novos professores de Matemática são formados,

a solução para a melhoria das suas atuações é propiciar-lhes uma visão integradora entre as teorias matemáticas e a prática docente, possibilitando assim a melhoria da qualidade do ensino de Matemática em nossas escolas.

Palavras-chave: Formação de Professores; Licenciatura em Matemática; Relação Teoria e Prática.

PASQUINI, Iria Augusto Soares. **O Ensino da Matemática no Contexto dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.** Dissertação de Mestrado em Educação, PUC-Campinas, 2003, 165p. Orientador: Prof. Dr. Jairo de Araujo Lopes.

Este trabalho se insere na linha de pesquisa “*Universidade, Docência e Formação de Professores*”, e justifica-se diante das novas exigências delineadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – área de Matemática – tendo em vista que, de acordo com as novas Políticas Educacionais, apresenta uma nova dimensão ao Ensino Médio, parte integrante e etapa final da educação básica. A pesquisa foi desenvolvida com professores de Matemática da rede pública da cidade de Jundiaí, utilizando-se de um questionário para investigar a concepção dos respondentes acerca de sua formação superior, o conhecimento das diretrizes para o Ensino Médio em Matemática e concepções de formação ideal na licenciatura na área frente às pesquisas e à dinamicidade do mundo hoje. A

análise dos dados evidenciou que o atual ensino da Matemática, no contexto do Ensino Médio, atende parcialmente ou em parte, deixando muito a desejar, as atuais diretrizes do Ensino Médio, assim como se verificou um distanciamento entre as práticas desenvolvidas nos Cursos de Licenciatura em Matemática e uma prática pedagógica necessária ao perfil esperado do conluente deste segmento da educação básica, além de uma premência de oferecimento, com as devidas condições, de um programa de formação continuada para os professores de Matemática que já atuam no Ensino Médio.

Palavras-chave: Políticas Educacionais; Licenciatura em Matemática; Formação Contínua.

ALONSO, Romildo. **O Projeto Pedagógico de um Curso de Licenciatura em Matemática: avanços e perspectivas diante das pesquisas educacionais e das exigências legais.** Dissertação de Mestrado em Educação. PUC-Campinas, 2003, 106p. Orientador: Prof. Dr. Jairo de Araujo Lopes.

Este trabalho está vinculado à linha de pesquisa “*Universidade, Docência e Formação de Professores*”, e justifica-se pelo fato de os Projetos Pedagógicos das Instituições de Ensino Superior serem, de uma maneira geral, bem elaborados, mas não seguidos dentro das propostas que os caracterizam. A falta de um grupo de apoio, o seu pleno conhecimento por

parte dos professores e a não participação do corpo discente na sua elaboração têm sido os motivos pelos quais as atividades escolares não contemplam as diretrizes propostas para a consolidação do aprendizado. O objetivo desta pesquisa, que tem por *locus* a Fundação de Ensino Octávio Bastos – FEOB – Curso de Licenciatura em Matemática, é investigar as

concepções de educação e de ensino dos professores formadores de professores, considerando o Projeto Pedagógico da Instituição, especialmente o do Curso de Matemática, as exigências legais e as pesquisas na área. Para coleta dos dados, utilizou-se, primeiramente, de um questionário composto por questões objetivas e, posteriormente, de entrevistas, ambos aplicados aos professores. A análise dos dados permitiu verificar distanciamentos e aproximações de suas concepções e práticas com o Projeto Pedagógico e com a literatura atual sobre formação de professores, assim como foi possível

sugerir direcionamentos para a organização de um trabalho coletivo na FEOB, particularmente no Curso de Licenciatura em Matemática, visando a modernização do curso dentro das exigências da sociedade considerando os desafios do século XXI. As contribuições desta pesquisa estão no fato de que as reflexões sobre os resultados obtidos podem nortear reflexões e procedimentos, de mesma natureza, em outras IES de formação de professores e similares.

Palavras-chave: Projeto Pedagógico; Educação Matemática; Diretrizes Curriculares.

VISCARDI, Renata Pantaleão Borges. **O Desenvolvimento de Projetos Interdisciplinares nas aulas de Matemática e a Formação de Professores.** Dissertação de Mestrado em Educação. PUC-Campinas, 2004, 86p. Orientadora: Profa. Dra. Elizabeth Adorno de Araujo.

O objetivo do presente trabalho, ligado à linha de pesquisa "*Universidade, Docência e Formação de Professores*", consiste em buscar compreender como os professores de Matemática trabalham com projetos interdisciplinares em suas aulas e quais seriam as mudanças necessárias em sua formação. A pesquisa foi desenvolvida numa abordagem qualitativa com professores, os quais disseram que trabalham ou já trabalharam com projetos interdisciplinares, do Ensino Fundamental e Médio da rede pública do Estado de São Paulo, e com alunos de uma 7ª série do Ensino Fundamental em uma escola estadual de São José do Rio Preto. Para a realização deste trabalho, foi observado, nas aulas de Matemática, o desenvolvimento de um projeto "interdisciplinar" intitulado "Projeto Cidadania", nos meses de outubro e novembro de 2003. Esse desenvol-

vimento possibilitou a realização do trabalho em grupo, por parte dos alunos, e a tentativa de o professor desempenhar seu papel de mediador. Porém, deve-se salientar que o trabalho com conteúdos matemáticos consistiu em alguns gráficos. A análise sinaliza conflitos entre a interdisciplinaridade sugerida por autores que pesquisam essa temática, e a "interdisciplinaridade" ocorrida, de fato, na prática. O estudo contém sugestões que poderão contribuir para a reflexão acerca das possíveis reestruturações dos Projetos Pedagógicos das IES formadoras de professores e para o planejamento e desenvolvimento de cursos de formação continuada.

Palavras-chave: Formação de Professores; Práticas Interdisciplinares; Educação Matemática.

VIGNOTO, Márcia Elaine Catarin. **A Formação de Professores nos Cursos de Pedagogia: o ensino da Matemática e o resgate do prazer perdido.** Dissertação de Mestrado em Educação, PUC-Campinas, 2004. Orientadora: Profa. Dra. Maria Eugênia de Lima e Montes Castanho.

O presente trabalho, dentro da linha de pesquisa "*Universidade, Docência e Formação de Professores*", tem por objetivo investigar se e

como estão ocorrendo os processos de ensino e de aprendizagem voltados para a disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática, no curso

de Pedagogia, visando perceber sua aplicabilidade no segmento da Educação Infantil. A pesquisa contou com 83 sujeitos, sendo 57 alunos dos Cursos de Pedagogia, de duas Faculdades na cidade de Araçatuba, região Noroeste do estado de São Paulo, e 26 professoras da Rede Municipal de Ensino da cidade de Birigüi, também da região Noroeste do estado de São Paulo. Os instrumentos de pesquisa utilizados foram: 57 questionários direcionados aos alunos da Pedagogia; 26 direcionados às professoras de Educação Infantil; e 15 entrevistas com algumas destas professoras. Optou-se por valorizar a abordagem quali-quantitativa. Tanto a aplicação dos questionários quanto a realização das entrevistas possibilitaram reflexões mais profundas sobre duas questões: 1^ª) a forma como estão sendo trabalhados os conteúdos da disciplina Metodologia da Matemática nos Cursos de

Pedagogia e 2^ª) a forma como os alunos dos Cursos de Pedagogia, já atuantes como docentes no segmento de Educação Infantil, estão trabalhando com os conteúdos de Matemática. Isso tornou possível afirmar que a disciplina Metodologia do Ensino da Matemática, nos Cursos de Pedagogia, é considerada de grande importância para os alunos e um espaço significativo de estudo. Representa também uma importante oportunidade de reverter o sentimento de aversão pelos conteúdos matemáticos apresentado pelos professores. Poderia ainda apresentar possibilidades para os envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem para o encontro com o prazer e com o encantamento que tais conhecimentos poderiam vir a representar.

Palavras-chave: Formação de Professores; Cursos de Pedagogia; Metodologia do Ensino de Matemática.

ALVES, José Flaudemir. **A Formação do Professor e a Prática Escolar: dilemas e perspectivas para o Ensino de Matemática com Pesquisa.** Dissertação de Mestrado em Educação. PUC-Campinas, 2004, 135p. Orientadora: Profa. Dra. Elizabeth Adorno de Araújo.

Este trabalho está inserido na linha de pesquisa “*Universidade, Docência e Formação de Professores*”. Tem por objetivo fazer reflexões sobre como o ensino, com pesquisa, se faz presente na formação do professor de Matemática e na sua prática. A pesquisa de campo foi realizada com professores de Matemática, diretores e coordenadores de escola que atuam no Ensino Fundamental e Médio, tanto na rede pública do estado de São Paulo, como na rede municipal, todos atuantes na cidade de Paulínia - SP. Foram coletados dados sobre a

concepção destes professores quanto à pesquisa e ao seu uso no desenvolvimento dos trabalhos em sala de aula. Porém, os dados analisados revelaram uma falta de informação e segurança sobre o tema. Os estudos realizados mostram uma necessidade urgente de reflexões sobre como estão sendo desenvolvidos os cursos de formação inicial e continuada de professores para o trabalho com pesquisa.

Palavras-chave: Formação de Professores; Reformas Educacionais; Ensino com Pesquisa; Educação Matemática.

SOUSA, Maria Aparecida de. **Afetividade: perspectiva dos formadores de professores de Matemática.** Dissertação de Mestrado em Educação. PUC-Campinas, 2004. 121p. Orientadora: Profa. Dra. Dulce Maria Pompêo de Camargo.

Este estudo está vinculado à linha de pesquisa “*Universidade, Docência e Formação de*

Professores”. Nele buscamos investigar a representação de afetividade que o educador

formador de professores elabora no ensino e na aprendizagem da Matemática. Partimos do princípio de que as interações que ocorrem no contexto escolar, em especial a sala de aula, são matizadas pela afetividade e são relevantes na determinação dos vínculos que se estabelecem no processo de aprendizagem entre professores e alunos. A teoria da representação social de Moscovici embasou a pesquisa e subsidiou a escolha da metodologia da coleta, a análise e a interpretação de dados. A amostra foi composta por cinco professores do Curso de Licenciatura em Matemática de uma IES do interior do estado de São Paulo. Após sensibilização, por meio de uma história em quadrinhos, foram feitas entrevistas semi-estruturadas em que se

propuseram questões relativas ao objetivo do trabalho. As falas, que caracterizam tanto as atitudes positivas quanto as negativas da ação docente, deixam explícito que o educador, ao ensinar, influencia a valorização do conhecimento matemático e a importância das relações educativas no ensinar e aprender Matemática. A abordagem histórico-social - Wallon, Vygotsky -, marcada pela ênfase nos determinantes culturais, históricos e sociais da condição humana nos auxiliou na leitura da dimensão afetiva no trabalho educativo desenvolvido pelos sujeitos da pesquisa.

Palavras-chave: Formação de Professores; Representação Social; Docência e Afetividade.

SCALET, Luciene Luiz. **A Formação dos Professores Orientadores de Aprendizagem no Telecurso 2000.** Dissertação de Mestrado em Educação, PUC-Campinas, 2003, 167p. Orientadora: Profa. Dra. Elizabeth Adorno de Araujo.

Este estudo situa-se na linha de pesquisa “*Universidade, Docência e Formação de Professores*” e procura analisar a formação dos professores, chamados de Orientadores de Aprendizagem, no projeto de Educação a Distância com momentos presenciais, Telecurso 2000, em três unidades da Instituição do Serviço Social da Indústria – SESI, que atuam no Ensino Fundamental e Médio. Os dados da pesquisa foram colhidos e analisados através de um questionário aplicado aos Orientadores de Aprendizagem, análises documentais da instituição, da estrutura e diretriz do projeto e entrevistas semi-estruturadas com as coordenadoras das unidades. Foi possível traçar um perfil desses Orientadores de Aprendizagem, bem como dos

alunos desses professores. Levando em conta as considerações de Vygotsky da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e da relação sociocultural na aprendizagem, do entendimento de Educação a Distância e Educação de Adultos, resgatou-se a importância da mediação do professor no contexto de construção do saber em sala de aula. As constatações feitas levam a crer que o professor do Telecurso 2000, principalmente no Ensino Médio, deve ter formação na disciplina que atua, para que possa melhor desempenhar seu papel de mediador no processo ensino-aprendizagem, especificado no projeto Telecurso 2000.

Palavras-chave: Formação de Professores; Orientador de Aprendizagem; Telecurso 2000.

FERNANDES, José Cezar. **A Formação Pedagógica de Docentes da Área de Engenharias sob a Perspectiva da Educação Progressista.** Dissertação de Mestrado em Educação, PUC-Campinas, 2002, 101p. Orientador: Prof. Dr. João Baptista de Almeida Júnior.

Esta pesquisa insere-se na linha de pesquisa “*Universidade, Docência e Formação de*

Professores” e analisa a formação de professores do curso de Engenharia Agrônoma do Centro

Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal, por meio de informações de fontes documentais da instituição e do questionário semi-estruturado, sendo composto por perguntas abertas e fechadas. Objetiva-se, ao trazer à tona essa realidade educacional e a respectiva formação de professores, refletir, por meio das categorias inerentes ao ser/fazer do professor (preparo da aula, metodologia, avaliação e integração), sobre a urgência e necessidade de os docentes deste nível de ensino constituírem e consolidarem uma consciência pedagógica crítica. Como, para o

Ensino Superior, a questão da formação docente só muito recentemente tem sido colocada no centro das atenções, ao delinear o perfil do professor, sua postura e consciência pedagógica, contribui-se, dessa forma, não só para obter um diagnóstico dessa realidade educativa, como também apontar para a premência de se investir de forma significativa na educação continuada dos educadores.

Palavras-chave: Formação de Professores, Consciência Pedagógica Crítica; Educação Progressista.

Normas para os colaboradores

A **Revista de Educação PUC-Campinas** aceita, para publicação, trabalhos inéditos relacionados à área de Educação (História, Filosofia e Ensino) e passíveis de se enquadrarem em uma das seguintes editoriais: entrevistas, artigos, relatos de experiência, comunicações (ponto de vista), resenhas e resumos de teses e dissertações.

Os textos serão avaliados, de forma sigilosa, por dois especialistas da área. Havendo divergências de avaliação, um terceiro parecerista será consultado para desempate. Com dois pareceres de aprovação, a matéria será encaminhada ao Conselho Editorial para *referendume* comunicação ao autor. Se o trabalho for recusado (por não se coadunar com a linha editorial e temática da Revista, apresentar muitas ressalvas ou não atender eventuais solicitações de correção), será devolvido ao autor acrescido de comunicação relativa aos pareceres emitidos. Se a matéria for aceita, a Revista permite-se fazer alterações formais no texto visando a editoração final. O colaborador com aceite receberá três exemplares da edição em que seu artigo for publicado.

O original deve ser apresentado em duas vias, digitadas em software compatível com o ambiente Windows (Word 97 em diante), e acompanhado de disquete contendo: o texto completo em folha tamanho A4; impresso de um só lado; entre linhas 1,5; numeração da página no canto superior direito; margens superior e esquerda – 3 cm; margens inferior e direita – 2 cm, sem hifenização. A fonte usada para o texto deve ser Arial corpo 12. Pede-se que seja observada a seguinte extensão máxima para os originais, incluindo as referências bibliográficas: artigos, entrevistas e relatos de experiência – 25 páginas; comunicações (ponto de vista) e resenhas – 05 páginas; resumos de dissertação – 01 página.

Toda matéria, à exceção de entrevistas, resenhas e resumos de dissertação, obrigatoriamente, deve constar de título, resumo (abstract) e três palavras-chave (key words), em português e em inglês. O resumo deve conter, no máximo, 15 linhas ou 1200 caracteres com espaço; e as palavras-chave devem ser descritores do conteúdo do texto que permitam a indexação do mesmo.

Em folha à parte, informar o nome completo do autor (ou autores), instituição a que está vinculado, ocupação profissional, endereço, telefone e correio eletrônico para contato; este será divulgado junto ao crédito do autor no caso de publicação.

Normas para os Colaboradores

As citações literais curtas, até três linhas, são integradas ao texto, entre aspas, seguidas de parênteses com sobrenome do autor e ano de publicação. Citações de mais de três linhas devem ser destacadas com maior espaçamento lateral à esquerda (4 cm), sem aspas, seguidas de parênteses com indicação da página de onde foram retiradas.

As remissões bibliográficas sem citação literal também devem vir referenciadas no próprio texto, entre parênteses, e não em nota de rodapé. Exemplo: Segundo Balzan (2001, p. 45-46). Ao final do texto, incluir a lista completa de referências bibliográficas, por ordem alfabética

de sobrenome do autor, seguido, pelo menos, do primeiro nome completo para facilitar a identificação da fonte. Demais casos de notas e referências bibliográficas devem observar as normas da ABNT vigente (NBR 6023 de 2002).

A Revista de Educação PUC-Campinas reserva-se o direito autoral do trabalho publicado, não podendo o mesmo ser reproduzido sem a autorização do Conselho Editorial.

Os editores esperam que os colaboradores tenham especial empenho na divulgação da Revista para que a publicação possa manter-se e crescer em qualidade e quantidade.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

Grão-Chanceler

Dom Bruno Gamberini

Reitor

Pe. José Benedito de Almeida David

Vice-Reitor

Pe. Wilson Denadai

Pró-Reitoria de Graduação

Prof. Marco Antonio Carnio

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Profa. Dra. Vera Sílvia Marão Beraquet

Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários

Profa. Dra. Carmen Cecília de Campos Lavras

Pró-Reitoria de Administração

Prof. Antonio Sergio Cella

CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

Diretora

Profa. Marina de Macedo Arruda

Diretora Adjunta

Profa. Raquel Maria de Almeida Prado

Coordenadora da Pós-Graduação em Educação

Profa. Dra. Maria Eugênia de Lima e Montes Castanho

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

Diretora

Profa. Edwiges Pereira Rosa Camargo

Diretora Associada

Profa. Dra. Katia Regina Moreno Caiado

Artigos

Os Fundamentos do Ensino da Matemática e o Curso de Pedagogia

Mercedes B. Q. de Carvalho Pereira dos Santos

Conhecimento Matemático de Professores Polivalentes

Anna Regina Lanner de Moura

Currículos de Matemática: Para Onde se Orientam?

Célia Maria Carolino Pires

A Atual Legislação Educacional Brasileira Para Formação de Professores: Origens, Influências e Implicações nos Cursos de Licenciatura em Matemática

Marcio Antonio da Silva

O Tripé: Prática de Ensino, Trabalho de Conclusão e Estágio Supervisionado nos Cursos de Licenciatura Plena em Matemática

José Luis Bardávia, Edda Curi, Edna Cristina do Prado

Os Dilemas Vividos Por Professores *Eventuais* de Matemática

Cármem Lúcia Brancaglioni Passos, Fernanda Migliorança, Jean Piton Gonçalves, Edgar dos Santos Gomes, Vanessa de Paula Brasil, Tatiane Déchen

A Formação de Formadores: Que Formação é Essa?

Vinício de Macedo Santos



PUC
CAMPINAS

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA

Traços de uma Paisagem: os Anos 60 e 70 e a Formação de Professores de Matemática na Região de Bauru (SP)

Ivete Maria Baraldi, Antonio Vicente Marafioti Garnica

Formação Inicial e Continuada do Professor de Matemática

Sergio Lorenzato

Cursos de Licenciatura e Desafios da Formação de Professores de Matemática

Tânia Maria Mendonça Campos

Espaços de Aprendizagem e Formação Compartilhada

Manoel Oriosvaldo de Moura

A Importância do Trabalho Coletivo na Formação Inicial e Contínua de Professores de Matemática

Maria Célia Leme da Silva

A Formação Matemática e Didático-Pedagógica nas Disciplinas da Licenciatura em Matemática

Dario Fiorentini

A Formação Pedagógica em Disciplinas de Conteúdo Matemático nas Licenciaturas em Matemática

Rômulo Campos Lins