

Os graduandos em pedagogia e suas filosofias pessoais frente à matemática e seu ensino

Adair Mendes Nacarato^{*}, *Cármem Lúcia Brancaglioni Passos*^{**},
Dione Lucchesi de Carvalho^{***}

Resumo: O presente estudo buscou discutir as filosofias pessoais que os graduandos em Pedagogia trazem de sua formação matemática na Educação Básica e compreender como elas interferem nas relações que estabelecem com essa ciência e o seu ensino. Participaram do estudo 157 sujeitos, de três diferentes instituições de ensino superior de *campi* localizados em quatro cidades paulistas. O instrumento utilizado foi a discussão de um caso de ensino. A análise se centrou em: 1) a identificação ou não das idéias matemáticas presentes nas estratégias utilizadas no caso de ensino; 2) as filosofias pessoais dos graduandos frente à matemática e ao seu ensino e à educação de forma mais ampla. A maioria dos graduandos limitou-se a descrever os procedimentos utilizados pelos alunos no caso proposto, relegando a questão conceitual para um plano secundário e encontrou dificuldades em se colocar no lugar da professora, além de revelar uma visão dualista do ensino de matemática.

Palavras-chaves: crenças e valores, filosofias pessoais, formação de professores das séries iniciais, ensino de matemática.

Graduating students of pedagogy and their personal philosophies regarding mathematics and its teaching

Abstract: This study intended to discuss personal philosophies that graduating students of pedagogy bring from their mathematical formation in Basic Education (elementary school), as well as understand how these philosophies intervene in the relations they have established with

^{*} Docente do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Educação, Universidade São Francisco, SP. adamn@terra.com.br

^{**} Docente UFSCar/DME/PPGE. carmenpassos@mpc.com.br

^{***} Docente FE/UNICAMP. dione@unicamp.br

Mathematics and its teaching. The study included 157 individuals, coming from three different institutions of higher education, in four different cities in the state of São Paulo. The instrument used was the discussion of a teaching case. The analysis focused: 1) the identification (or not) of mathematical ideas present in strategies employed in the observed teaching case; 2) the students' personal philosophies regarding mathematics and its teaching and Education in general. Most of the graduating students concentrated only on the description of the pupils' procedures in the proposed case, granting the conceptual issue a secondary level of importance. They also found many difficulties in assuming the case teacher's place, and revealed a dual vision of mathematics teaching.

Key words: beliefs and values, personal philosophies, formation of primary teachers; mathematics teaching.

Introdução

Um dos grandes desafios para os formadores de professores que ensinam ou ensinarão Matemática – graduandos da Pedagogia – não reside apenas em romper barreiras e bloqueios que estes trazem de sua formação matemática da Escola Básica, mas, principalmente, em provocar a tomada de consciência desses fatos, trazendo-os à tona para que possam ser objeto de reflexão, superação e (re)significação. Embora as questões relativas aos conceitos matemáticos e seu ensino prevaleçam, o processo de formação inicial requer também que sejam discutidas numa dimensão mais ampla, envolvendo teorias da educação. Essas questões dizem respeito principalmente às dificuldades encontradas frente à matemática, ao sentimento de impotência para sua aprendizagem que, muitas vezes, foi permeada por histórias de fracasso.

A vivência em contextos de ensino de matemática, desprovidos de significados, acaba por gerar, muitas vezes, uma prática pedagógica permeada por um discurso sem consistência teórica, relegando a um plano secundário aspectos tanto da educação como da educação matemática.

Atualmente os cursos de Pedagogia contam tanto com alunos provenientes do Ensino Médio regular quanto com professores já atuantes, provenientes de curso de Habilitação ao Magistério em nível médio. Constatamos que se trata de um grupo heterogêneo, tanto em faixa etária quanto em experiência docente, sendo predominantemente do sexo feminino.

Independente da cidade de origem, temos constatado um discurso relativamente homogêneo entre esses dois grupos no que se refere ao ensino de Matemática. Esse discurso desconsidera a própria essência da Matemática – suas características e especificidades –, bem como os aspectos da metodologia de ensino e as teorias que dão sustentação ao fazer profissional do professor.

Nossa experiência como docentes em disciplinas de Metodologia do Ensino da Matemática vem mostrando uma certa identidade dos graduandos de Pedagogia, em diferentes instituições de ensino superior – particulares ou públicas.

Aliada a nossa experiência docente, nossa inserção em grupos de pesquisa em Educação Matemática tem propiciado momentos de reflexões sobre o processo de formação docente – tanto a inicial quanto a continuada, e, em especial, dos docentes que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Estudos vêm apontando que o modelo da racionalidade técnica não é suficiente para dar conta da complexidade da prática docente. Novos conceitos vêm sendo construídos tendo em vista possibilitar novas práticas de formação em contraposição a esse modelo: professor reflexivo (ZEICHNER, 1993; SCHÖN, 2000; GARRIDO, 2001, dentre outros), práticas reflexivas (SERRAZINA; OLIVEIRA, 2002; MIZUKAMI, 2002, dentre outros) e professor pesquisador de sua própria prática (PONTE, 2002; FIORENTINI; MIORIM, 2001). Muitas dessas pesquisas apontam o quanto o professor ou futuro professor se interessa por discutir, analisar e refletir sobre casos de

ensino, narrativas de aula; enfim, produções que retratem situações de sala de aula.

Essas discussões vêm influenciando nossa prática docente e nos têm motivado a inserir, em nossas aulas, atividades que possibilitem momentos de reflexão e explicitação de concepções, crenças e valores com relação à matemática. Esses momentos podem se constituir, para os graduandos, em oportunidade de “reorganizar as suas crenças através de atos reflexivos” (THOMPSON, 1992 apud SERRAZINA, 1993, p.128). Isto porque acreditamos haver uma forte relação entre as crenças e valores em matemática e a prática pedagógica referente a essa área do conhecimento.

Imbuídas do desejo de compreender essas relações e o quanto essas crenças e esses valores perpassam as discussões numa sala de aula sobre metodologia de ensino da Matemática, apresentamos um caso de ensino nas turmas com as quais atuamos nos anos de 2001 e 2002, com o objetivo de identificar regularidades, ou não, nos discursos dos graduandos. A análise desse material constitui o presente artigo.

Participaram deste estudo um total de 157 alunos do curso de Pedagogia (153 do sexo feminino e 4 do masculino) das seguintes instituições de ensino superior, na qual atuamos naquele período: Faculdade Padre Anchieta, em Jundiaí/SP (20 alunos, em 2001 – produções indicadas por J/2001); Universidade São Francisco, *campus* de Bragança Paulista/SP (50 alunas, em 2001 – produções indicadas por BP/2001) e *campus* de Itatiba/SP (29 alunas, em 2001 – produções indicadas por I1/2001; 31, em 2002, sendo 9 de uma turma – produções indicadas por I2/2002, e 22 de outra – produções indicadas por I3/2002) e Universidade Federal de São Carlos (27 alunos, em 2002 – produções indicadas por SC/2002).

O seguinte caso de ensino de Matemática, extraído do Processo Seletivo para o Programa Especial de Formação de Professores em Exercício – curso de Pedagogia, Faculdade de Educação/UNICAMP, em 2001, e publicado posteriormente em “Ofício de Professor: aprender mais para ensinar melhor”¹, foi apresentado, por escrito, em sala de aula, a esses graduandos. Foi solicitado que, individualmente, fizessem reflexões pessoais sobre as questões propostas. Em geral, o tempo utilizado não ultrapassou duas horas.

Luiza propôs o seguinte problema a sua classe:

“Uma pista circular tem 1.600 m de comprimento. Quantas voltas completas dará nesta pista uma pessoa que quer caminhar 7.200 m?”

Dentre as soluções corretas apresentadas, Luiza discutiu com a classe a estratégia de três crianças.

Estratégia do João	Estratégia da Alice	Estratégia do Marcelo
$\begin{array}{r} 7.200 \\ - \underline{6.400} \\ \hline 0\ 800 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1.600 \\ + \underline{1.600} \\ \hline 3.200 \\ + \underline{1.600} \\ \hline 4.800 \\ + \underline{1.600} \\ \hline 6.400 \\ + \underline{1.600} \\ \hline 8.000 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1.600 \\ \times 4 \\ \hline 6.400 \\ + 800 \\ \hline 7.200 \end{array}$
<p>Resposta: A pessoa dará 4 voltas completas.</p>	<p>Resposta: A pessoa dará 4 voltas completas.</p>	<p>Resposta: A pessoa dará 4,5 voltas.</p>

¹ *Ofício de Professor*. Programa de Aprendizagem para Professores dos Anos Iniciais da Educação Básica, Fundação Victor Civita, Abril Cultural. Apresentação e Caderno de Atividades, p. 19. O caso de ensino foi publicado com algumas alterações no comando do problema e nas questões propostas, mantendo, porém, as estratégias dos alunos.

- a) Analise cada uma das estratégias apresentadas, explicitando as idéias matemáticas que foram utilizadas.
- b) Coloque-se no lugar de Luiza. Como você discutiria com a classe a resposta de Marcelo que, ao considerar a meia volta, é diferente da de seus colegas?
- c) Justifique, do ponto de vista da metodologia de ensino da Matemática, o fato de a professora ter considerado corretas as três estratégias.

Vale destacar que o presente caso foi apresentado aos graduandos de Pedagogia em momentos diferentes dentro do semestre letivo: em quatro turmas (126 estudantes), no início do semestre letivo² antes de qualquer abordagem da disciplina; em duas turmas (31 estudantes), ao final do semestre letivo³, após as discussões dos fundamentos e metodologia de ensino da Matemática.

De posse dos textos produzidos, buscou-se uma categorização das respostas para cada um dos itens. Numa análise mais geral, partindo do item a (identificação ou não das estratégias utilizadas pelas crianças), foi observada uma diferença, nos percentuais de respostas, entre os sujeitos que estavam iniciando a disciplina e aqueles que estavam concluindo. O quadro a seguir revela essa diferença:

Reflexões pessoais relativas à não-identificação da estratégia		
Estratégias	Graduandos em início da disciplina (%)	Graduandos em final da disciplina (%)
João	56	52
Alice	48	16
Marcelo	74	39

² Quando nos referirmos a esse grupo utilizaremos o termo “iniciantes”.

³ Quando nos referirmos a esse grupo utilizaremos o termo “concluintes”.

Essa identificação nos mobilizou para considerar, nas nossas reflexões, a diferença entre a análise feita pelos graduandos no início da disciplina e ao final. Constatamos que a estratégia de João – a mais convencional – não apresentou diferenças entre os dois grupos; no entanto, com relação às outras duas, as turmas que produziram o texto ao final foram mais flexíveis na consideração de estratégias não canônicas.

Nossa análise centrou-se em dois eixos: 1) a identificação ou não das idéias matemáticas presentes nas estratégias utilizadas no caso de ensino; 2) as filosofias pessoais dos graduandos frente à Matemática e ao seu ensino e à educação de forma mais ampla.

O termo “filosofia pessoal” será apropriado de Ernest (1991), “que relaciona as concepções sobre a natureza da Matemática com modelos de ensino” (CURY, 1999, p.32). O autor defende a existência de “filosofias públicas” e “filosofias pessoais”. As públicas seriam aquelas de domínio da Filosofia da Matemática, explicitamente estabelecidas (Dualismo, Pluralismo, Relativismo e Falibilismo), enquanto as pessoais constituem os

sistemas tácitos de crenças dos indivíduos e dos grupos. Tais crenças não são facilmente detectadas enquanto filosofias públicas a partir de seus contextos, mas fazem parte de um todo ideológico ao qual se vinculam. Esse todo compreende muitas componentes entrelaçadas, incluindo epistemologias pessoais, conjuntos de valores e outras teorias pessoais. (ERNEST, 1991, p.111-112)

No caso do professor, essas filosofias vão se constituindo no contexto escolar, com os modelos vivenciados de ensino e, principalmente, com os valores que lhe são transmitidos pelos docentes com os quais conviveu ao longo da vida estudantil. Nesse sentido, Bishop e Clarkson (1998) vêm pesquisando os valores que são transmitidos no ato de ensinar Matemática. Afirmam que parece haver sobre eles pouco conhecimento e questionam se os próprios professores estão cientes desses valores e de como eles podem

afetar seu ensino. O professor, ao ensinar Matemática — quer por ações e discursos, quer na própria transmissão do conteúdo matemático — acaba por ensinar, implicitamente, valores sobre essa área do conhecimento, através das qualidades afetivas na interação com os alunos. Os autores distinguem três tipos de valores: “o educacional geral”, “o matemático” e o “educacional da matemática”.

No caso dos graduandos em Pedagogia, temos constatado que lidam com os valores educacionais gerais sem tensões – quer de natureza profissional, quer de natureza emocional. Os problemas começam a surgir quando se trata da Matemática e de seu ensino. E é exatamente nesse aspecto que reside nosso estudo, por acreditarmos que esses valores devam ser explicitados para que possam ser trabalhados com o propósito de uma tomada de consciência.

O objetivo deste nosso estudo está centrado apenas na identificação das filosofias pessoais. Iniciaremos a apresentação dos resultados da pesquisa pela identificação das idéias matemáticas presentes nas estratégias dos alunos, no caso de ensino apresentado.

A identificação de idéias matemáticas: como os graduandos interpretam e analisam estratégias de alunos

Apresentar um caso de ensino para discussão e reflexão em sala de aula de um curso de formação inicial tem como objetivo identificar os fundamentos matemáticos que os graduandos já têm incorporados. A análise de um contexto dado possibilita, de um lado, a explicitação de conhecimentos que os graduandos trazem e, de outro, aponta caminhos para a condução da disciplina a ser ministrada no curso.

Embora Shulman (1986) e outros pesquisadores venham discutindo os componentes do saber docente e destacando a existência de um saber do conteúdo (ou saber disciplinar) e de um saber pedagógico do conteúdo, entendemos não haver razões para tal distinção. O professor das séries iniciais, talvez por não possuir uma formação específica na área de matemática, quando solicitado a analisar as idéias matemáticas de seus alunos, limita-se a descrever os procedimentos utilizados, relegando a questão conceitual para um plano secundário ou até mesmo ignorando-a. Serrazina (1999, p.139), ao investigar, junto a professoras que atuam nesse segmento, as implicações que as concepções sobre matemática e o seu ensino têm nas práticas docentes, apoiando-se em Ball (1991), afirma que:

não é fácil distinguir entre conhecimento da Matemática e conhecimento da Matemática escolar: quando o primeiro é referido, é-o no sentido do conhecimento necessário para ensinar Matemática incluindo, nomeadamente, sua compreensão matemática.

Prevalece, assim, o “como fazer”, em detrimento dos fundamentos matemáticos. E esse “como fazer”, muitas vezes, é decorrente da vivência escolar que esses graduandos tiveram na educação básica, visto que nem todos naquela época possuíam a experiência pedagógica.

No presente estudo, isso se evidenciou quando os graduandos tentaram identificar, como lhes era solicitado, as idéias matemáticas nas estratégias de resolução do problema, presentes no caso de ensino. Os indícios dessa evidência serão destacados na análise narrativa a seguir.

A estratégia de João: o aluno utilizou uma divisão por quotas, ou seja, ele usou o algoritmo convencional da divisão para descobrir quantas vezes completas 1.600 cabe em 7.200. Como a pergunta se referia a voltas completas, ele desprezou o resto da divisão.

Chamou-nos a atenção o fato de a maioria dos graduandos (56% dos iniciantes e 52% dos concluintes) não ter conseguido identificar essa idéia matemática: a divisão por quotas. Limitaram-se a descrever o procedimento do algoritmo, desprovido de significado conceitual. A fala a seguir ilustra tal fato:

João pegou os 7.200 m que a pessoa teria que caminhar e dividiu por 1.600 m, que seria o comprimento da pista para obter a resposta correta, depois multiplicou o comprimento da pista pela resposta obtida e subtraiu de 7.200 que a pessoa teria que caminhar para obter o resultado correto... (BP/2001)

Observa-se que o sujeito acima descreve todo o procedimento utilizado por João, sem extrair dele o porquê. É aquilo que Echeverría (1998, p. 62) denomina “enfoque sintático” na resolução de problemas. “Os problemas matemáticos são tratados como a colocação em ação de uma série de regras mais ou menos axiomáticas, de uma forma suficientemente ordenada para nos levar a uma solução”. E essas regras acabam por se tornar o “mais correto”, o “mais fácil” ou o “mais lógico”, como afirmaram muitos dos graduandos. Destacamos algumas falas e os nossos grifos ressaltam esses aspectos:

A primeira criança utilizou um raciocínio mais completo, procurando através da divisão dar um resultado mais rápido. (BP/2001)

João foi mais prático e direto, pegou 7.200 m a serem percorridos e dividiu pelo tamanho da pista, achando assim o número de voltas; foi pelo caminho mais lógico. (J/2001)

João utilizou um pensamento mais elaborado, considerando o comprimento da pista e a distância a ser percorrida. (SC/2002)

Entendemos ainda que, para muitos dos graduandos, quando o aluno resolve um problema como o proposto, por meio de um algoritmo, a escolha acaba sendo vista como a mais lógica, até mesmo porque foi assim que

muitos aprenderam e assim que acreditam que deva ser o ensino da Matemática e, em especial, do algoritmo de divisão. Em algumas falas, essa idéia se fez presente, revelando que o graduando já consegue ter um distanciamento desse fato:

João utilizou a estratégia que é ensinada tradicionalmente nas escolas, ou seja, dividir quanto a pessoa caminhou pelo comprimento da pista para dar o número de voltas. (SC/2002)

João utilizou a estratégia que grande parte dos professores esperaria de seus alunos: dividir a distância total a ser percorrida pelo comprimento da pista, de forma a obter o número de voltas completas para percorrer 7.200 m. (SC/2002)

A estratégia de Alice: Alice utilizou-se também da noção de quotas, ou seja, quantas vezes 1.600 cabem em 7.200; somente utilizou a adição para verificar quantas vezes teria que somar. Ao chegar em 6.400, acrescentou mais uma vez 1.600 e, constatando que ultrapassaria 7.200, dá a resposta solicitada pela professora, ou seja, 4 voltas completas.

Apesar de a estratégia de Alice não ser a mais tradicionalmente utilizada e valorizada pelos professores, a maioria dos graduandos identificou a idéia matemática aí presente, ou seja, quantas vezes deve-se somar 1.600 para obter 7.200. No entanto, constatamos uma diferença de percentual entre os graduandos iniciantes que não identificaram a estratégia de Alice (48%) e aqueles concluintes (16%). Isso pode ser um indício de que o graduando, quando em contextos nos quais estuda, discute e reflete questões relativas ao ensino e à aprendizagem de Matemática, incorpora, pelo menos no que se refere ao discurso, a possibilidade de utilização de estratégias não convencionais para resolução de problemas.

O fato de a maioria dos sujeitos não ter identificado, na estratégia de João, a idéia matemática que era a mesma que a de Alice nos causou estranheza. Isso evidencia que, em situações de divisão, prevalece a idéia de

repartição em partes iguais; raramente se trabalha com a idéia de “medida” ou de quotas. “Na divisão quotitiva, o divisor especifica uma medida que será repetidamente extraída do dividendo, e o quociente será um número puro, o número de quotas” (ONUCHIC; BOTTA, 1998, p.23).

Vale destacar as questões valorativas que perpassaram muitas respostas dos graduandos:

Alice, pelo método da adição, alcançou o objetivo com maior trabalho, talvez tenha dificuldade com a divisão ou falta de segurança. (11/2001)

Alice usou um raciocínio mais longo, creio que não tenha noções claras de outras operações. (11/2001).

Alice entendeu que a somatória das voltas tem mais coerência do que dividir o seu valor total pelo comprimento. Ela tem o raciocínio mais lento. (11/2001)

O fato de a criança utilizar uma estratégia diferente daquela esperada pelo professor acaba por lhe acarretar rótulos: “ter dificuldade”, “não tem noções claras” e “raciocínio lento”, dentre outros.

Por outro lado, percebe-se, nas argumentações de alguns graduandos aos quais a questão foi apresentada ao final do curso, uma análise mais cuidadosa:

Já a estratégia de Alice demonstra claramente o que alguns autores colocam: Alice resolveu o problema com o nível de compreensão que faz sentido para ela. Provavelmente, em outras épocas, essa estratégia estaria errada por parte de alguns professores porque ao interpretar o problema está claramente explicado que é uma divisão. Mas Alice resolveu pegar o número total de uma volta e somar até obter 7.200 m. Pode-se verificar que ela ultrapassou 7.200 m, ela chegou em 8.000 m e sua resposta foi 4 voltas completas. Esse é o exemplo de uma divisão quotitiva também, apesar da estratégia ser de adição...(12/2002)

A estratégia de Marcelo: era esperado não apenas que os graduandos reconhecessem a utilização, por Marcelo, da operação inversa da divisão, calculando mentalmente o número de voltas (4) e a metade de uma volta para completar 7.200 m, mas também que alguns deles argumentassem que o aluno utilizou estimativas.

A maioria dos graduandos iniciantes (74%) não conseguiu identificar as idéias matemáticas contidas na estratégia de Marcelo, enquanto, nas turmas concluintes, a não-identificação foi menor (39%).

Constatou-se que um número significativo de sujeitos prendeu-se ao fato de ser a única resposta, dentre as três estratégias, que apresentava resultado exato. Ao se prenderem ao resultado, muitos não conseguiram justificar os procedimentos do aluno. Aqui também se fizeram presentes as questões valorativas:

Marcelo foi mais objetivo e preciso. Creio que ele tenha um raciocínio bem desenvolvido (foi bem trabalhado), pois usou de forma abstrata. (I1/2001)

Marcelo já tinha noção de Matemática e foi o mais correto. (BP/2001)

Acredito que a estratégia de Marcelo seria menos complexa e que deu mais certo... (BP/2001)

Marcelo, pela multiplicação e posteriormente a adição, encontrou uma resposta mais completa. Acredito que Marcelo tenha sua capacidade lógico-matemática bem desenvolvida, pois alguns cálculos ele resolveu sem registro. (I1/2001)

Nesta última fala há a supervalorização do cálculo mental, no sentido de que quem o possui, ou seja, quem faz cálculo rápido, é bom em Matemática. Houve ainda quem não conseguisse analisar uma estratégia que se diferencia da convencional:

Não entendi o que ele fez, como descobriu as 4 voltas. Não entendo. (BP/2001)

Esse mesmo graduando, em momento posterior, afirmou: “concordo com o pensamento do João”, revelando a força que o algoritmo apresenta como procedimento.

Talvez muitos desses graduandos nunca tenham pensado na possibilidade de se resolver uma mesma situação utilizando estratégias diferentes. Como já destacado anteriormente, a visão sintática da Matemática sempre acaba prevalecendo sobre os significados matemáticos. Desconsidera-se o fato de o contexto poder atribuir significados ao problema proposto. Na presente situação, os graduandos não levaram em consideração que o contexto de se caminhar numa pista circular poderia ser significativo para os alunos. Tanto que Alice e Marcelo utilizaram muito mais o significado de ir completando as voltas na pista do que João, que já lançou mão de um procedimento algorítmico convencional. Mayer (apud ECHEVERRÍA, 1998, p. 54) denomina esse tipo de conhecimento de semântico, por referir-se ao “conhecimento dos fatos do mundo”: aquele que é empregado para interpretar um contexto e dar-lhe sentido. A utilização do algoritmo acaba sendo considerada o raciocínio mais elaborado, mais completo; a adição é vista como mais prática do que a divisão. Vê-se que a análise das estratégias, pelos graduandos, acaba sendo permeada pelas suas próprias crenças e valores com relação à Matemática.

Outro aspecto que nos chamou a atenção foi o fato de diversos graduandos — para tentar justificar os procedimentos apresentados —, lançarem mão de algum conceito matemático sem que este tivesse qualquer relação com as idéias matemáticas presentes na estratégia:

Pelas respostas percebe-se que, dos três alunos, Alice ainda precisou fazer a correspondência um-a-um utilizando a soma. (BP/2001)

Na análise desse primeiro item da situação de ensino proposta, já emergiram vários indícios das filosofias pessoais desses graduandos com relação à Educação Matemática, e serão elas o nosso objeto de análise no próximo segmento do texto, em que consideraremos, também, as respostas dadas aos itens b e c da questão proposta sobre o caso de ensino.

Filosofias pessoais sobre a Matemática e o seu ensino explícitas no discurso dos professores e futuros professores

Não é nossa intenção nos apropriarmos de todo o modelo proposto por Ernest (1991) para discutir as filosofias pessoais dos graduandos. Mesmo porque, segundo Souza (1996, p. 16), esse modelo pode “funcionar como uma “camisa de força” (como muitas vezes funciona), e o pesquisador acaba tentando encaixar a realidade empírica no modelo construído *a priori*”. Mas, dentre as filosofias propostas por Ernest (1991), vamos utilizar o “dualismo” e a “multiplicidade”.

Visão dualista do ensino de Matemática: o dualismo, segundo Ernest (1991), é uma visão bifurcada e dicotômica: é o bem e o mal, o certo e o errado. O conhecimento se divide em verdades e falsidades e é justificado “com referência a uma autoridade” (p. 112). Nessa visão, fazer matemática é utilizar regras e procedimentos considerados corretos, providos de verdades absolutas. “A Matemática é vista como imutável e exata” (p.113).

Em muitas falas dos sujeitos, apresentadas anteriormente, essa visão dualista já se evidenciou. Tal visão é tão forte e marcante que o sujeito, muitas vezes, não consegue nem se dar conta do que está sendo solicitado. Sua preocupação centra-se em olhar se a resposta dada pela criança está certa ou errada. É a necessidade de rotular. Não há a preocupação em

entender os procedimentos que foram utilizados, sua lógica e coerência com a situação proposta. Como afirmam Skovsmose e Borba (2001, p. 137):

Fazendo correções de uma forma absoluta, o professor influencia a visão de mundo dos alunos. A linguagem – para qual os alunos são empurrados pela correção do professor – encaixa-se na visão de mundo do paradigma do verdadeiro-falso e pode ajudar a gerar uma visão absolutista da matemática. A ideologia da certeza é confirmada e reconfirmada e, certamente, está funcionando na escola. (...) É exatamente a correção dos resultados que é testada.

A vivência dos graduandos nessa cultura escolar, fundamentada em resultados, vai dando sustentação a essa visão dualista, como comprova o caso de um graduando que afirmou que não discutiria as estratégias apresentadas com a classe, por considerar que a questão estava errada .

Não discutiria isso. A pergunta é quantas voltas completas. São 4 voltas completas e pronto. (BP2001)

Isso significa que o erro não é trabalhado em sala de aula; não é considerado como conjectura que a criança está apresentando. Continuamos convivendo com uma prática pedagógica que se pauta em acertos, negligenciando os aspectos pedagógicos do erro e, até mesmo, rotulando a criança. Como afirma Pinto (1999, p. 74), “a constatação do tratamento uniforme dado aos erros dos alunos é uma evidência de que a escola mantém, vivos e resistentes, os elos da seletividade escolar”.

Essa questão do erro foi tão forte para o graduando mencionado acima que ele nem mesmo se deu conta de que no comando da questão já havia a informação de que a professora da classe considerara as três estratégias corretas; o papel do graduando – respondente da questão – seria o de justificar a atitude da professora.

Nessa visão dualista, há ainda que se considerar aquilo que Ernest (1991, p. 115) denomina de “posições éticas”. Nesse sentido, segundo o

autor, pode-se falar em “dualismo ético”. Trata-se de “uma posição ética extrema, pois relaciona os problemas morais a uma autoridade absoluta, sem justificação racional, e nega a legitimidade de valores ou perspectivas alternativas”. O autor, ao combinar as posições epistemológicas, as filosofias da matemática e os valores morais, cria cinco modelos de diferentes ideologias: absolutismo dualista, absolutismo multiplicista, absolutismo relativista independente, absolutismo relativista conectado e falibilismo relativista. Dentre esses, nos interessa neste momento o absolutismo dualista.

Segundo Ernest (1991, p. 117):

essa visão concebe a matemática como certa, composta de verdades absolutas e fortemente dependentes da autoridade. A perspectiva geral é caracterizada por dois aspectos: (1) a estruturação do mundo em termos de dicotomias simples, tais como: nós e eles, bom e mau, certo e errado e outras dicotomias simplistas; (2) a ênfase dada à autoridade e a identificação com a autoridade. Desse modo, os valores enfatizam distinções rígidas, regras absolutas e autoridade paternalista.

Essa visão se evidenciou, sobretudo, quando os graduandos tinham que se colocar no lugar da Professora Luiza, envolvida no caso de ensino apresentado. A questão da autoridade — do “eu” do professor enquanto autoridade — esteve muito presente. Muitos graduandos (36% dos iniciantes e 29% dos concluintes) querem ter o controle da prática pedagógica em suas mãos; é o professor quem mostra, quem explica, quem justifica. Um pequeno grupo de respostas de alunos iniciantes (6%) e um grupo maior de alunos concluintes (29%) foram um pouco além, ao se colocar no papel de Luiza, pois eles comparariam as três estratégias com a classe, mas ainda detendo o controle em suas mãos.

Essas conclusões reforçam a pesquisa de Souza (1996) que, ao trabalhar com futuras professoras num curso de magistério – nível médio –,

constatou a presença marcante da crença de que o conhecimento é obtido pelos sentidos, pelas sensações, pela percepção. Para isso, basta o professor “mostrar”, “explicar”... A aprendizagem ocorre de forma passiva. Embora os estudos de Souza sejam relativos ao conceito de número, entendemos que a concepção originada nessa crença perpassa toda a prática pedagógica da maioria dos professores que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Em contrapartida, alguns graduandos já conseguem romper um pouco com essa visão absolutista e propõem saídas como: dialogar com a classe e discutir o consenso com o grupo (6% dos iniciantes e 20% dos concluintes); pedir ao próprio aluno para explicar à turma (4% dos iniciantes e 13% dos concluintes); discutir com a classe, a partir da voz de Marcelo, ampliando as estratégias (3% dos iniciantes e 7% dos concluintes) e pedir a cada criança para explicar a sua estratégia (2% dos iniciantes e 2% dos concluintes). Selecionamos uma fala para ilustrar tal fato:

Colocaria as crianças em grupos, apresentaria as três estratégias e questionaria as crianças proporcionando a elas condições para que percebessem a diferença dos resultados, embora todas tenham percebido que seria necessário dar as 4 voltas, e então qual seria a solução diante da estratégia de João que sobrou 800 m e na de Alice que o resultado foi maior do que o pedido, o que precisavam fazer pra que obtivessem a quilometragem desejada. E, com certeza, pediria para que as crianças João, Alice e Marcelo explicassem como foi que chegaram naquele resultado, qual foi o raciocínio, que estratégias utilizaram. Claro que para ter um progresso e as crianças compreenderem, seria necessária a intervenção adequada da professora. Por isso, a necessidade desse profissional conhecer o conteúdo a ser trabalhado e os saberes de seus alunos. (12/2002)

Essa fala revela vários aspectos aqui considerados. Um deles diz respeito ao saber docente. O professor deve ter um domínio do conteúdo a ser ensinado; mas tal saber de nada adianta se não vier acompanhado do

como fazer para tornar esse saber acessível aos alunos, que intervenções pedagógicas são necessárias e em que momento do processo de ensino. Trata-se do como criar possibilidades de aprendizagem na sala de aula.

Outro aspecto diz respeito a dar voz e ouvir o aluno; tentar entender como esse aluno pensou e considerar os saberes que ele já construiu e que lhe são significativos. Ao proceder assim, o professor passa a assumir que o ato de ensinar é, antes de tudo, um ato de aprender. “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção e a sua construção” (FREIRE, 1997, p.25). É romper com a ética da visão absolutista dualista. É despojar-se da autoridade enquanto autoritarismo que reprime, que deixa marcas e constrói valores negativos com relação à Matemática.

Outro aspecto a destacar é que 25% dos graduandos iniciantes não conseguiram se colocar no lugar de Luiza para discutir a questão com a classe, enquanto somente 2% dos concluintes não conseguiram. Esses estudantes não conseguiram considerar o outro – nesse caso a professora – e continuaram a descrever as estratégias das crianças, afastando-se da tarefa.

Houve também o caso de dois graduandos que afirmaram que conversariam com Marcelo para que este revisse sua resposta, ou seja, imporiam um modelo como sendo o certo, o exato em matemática. Não admitem a existência de pontos de vista diferentes, não consideram os caminhos que o aluno utiliza, mesmo que estes tenham lógica matemática, sejam válidos e, principalmente, façam sentido para o aluno. Novamente, a autoridade do professor prevalece. É a imposição do algoritmo.

Para os graduandos que têm essa visão dualista do ensino da Matemática, acreditamos ser imprescindível um trabalho que possibilite a explicitação dos valores subjacentes a ela, de modo que possam ser

trabalhados em sala de aula, durante a formação inicial e a continuada. Sabemos que promover uma ruptura nesse tipo de visão não é tarefa fácil, visto que a maioria dos professores viveu experiências marcadas pelo dualismo do certo/errado, em sua vida escolar anterior. Mas, com certeza, apenas a explicitação não será suficiente; o futuro professor precisará viver situações, durante sua formação, que dêem a ele segurança para atuar profissionalmente. Não basta instaurar o conflito, é necessário trabalhar a partir dele.

Visão multiplicista ou pluralista do ensino da Matemática: nesta visão, segundo Ernest (1991, p. 114), “inexistem critérios de escolha diante da multiplicidade”, ou seja, admite-se uma multiplicidade de caminhos e a questão de validação passa mais por critérios de preferência pessoal ou de base pragmática.

Essa visão de ensino de matemática parece estar se disseminando entre os professores que atuam nas séries iniciais. Tudo o que o aluno faz é valorizado, por se considerar que há várias maneiras de se atingir um mesmo resultado.

Nesse sentido, identificamos duas posições bastante marcantes nas respostas dos graduandos: uma delas (presente em 34% das respostas dos iniciantes e 26% nas dos concluintes) defende que se deve respeitar o raciocínio do aluno. As falas ilustram esse fato:

As crianças possuem conhecimentos espontâneos e cabe ao professor respeitar as estratégias de cada um, pois não importa a forma, mas sim o resultado que a criança obteve. (I2/2002)

Acredito que a professora tenha aceitado os três métodos corretos, pois cada um tem a sua forma de resolver. O que importa é o resultado. (I3/2002)

Nessa última fala, o sujeito admite a multiplicidade de métodos, mas tem como único critério o resultado. O problema está em que, nesse tipo de justificativa, não há a presença da questão da validação matemática. Entendemos que não se trata de aceitar qualquer estratégia para se resolver um problema matemático. Mas apenas aquelas que têm coerência e lógica com a situação proposta.

Enquanto a diferença de percentuais entre os dois grupos com relação à visão multiplicista anteriormente descrita não foi muito grande, o mesmo não ocorreu em relação à outra posição — manifestada por 14% dos iniciantes e 29% dos concluintes — ,que considera a estratégia utilizada pelo aluno, mas desde que tenha uma justificativa matemática. Considerar esses procedimentos utilizados pela criança pode ser uma forma de valorização da capacidade do aluno em fazer matemática; seria uma forma de promover a sua auto-estima:

Na Matemática o aluno precisa saber que ele é capaz de realizar as sentenças propostas, pois a auto-confiança no ensino da Matemática é um ponto chave para assimilação dos conceitos. O aluno precisa confiar em si mesmo primeiramente, pois assim, a intervenção do professor para ajudá-lo torna-se mais fácil e o professor poderá acelerar o processo de aprendizagem. (J/2001)

Aproveitar os contextos de sala de aula e até mesmo acelerar o processo de aprendizagem — como citados acima — foram elementos presentes em algumas falas dos graduandos (7% dos iniciantes e 18% dos concluintes). Estes consideraram que a resposta de Marcelo poderia ser o ponto de partida para se trabalhar com as noções de metade, para se introduzirem os números decimais e as frações.

Considerações finais

A nossa intenção neste estudo foi trazer à tona as filosofias pessoais, crenças e valores de graduandos de Pedagogia em relação à Educação Matemática. Reconhecemos que seria de extrema importância uma etapa subsequente de acompanhamento desses graduandos em suas práticas docentes, tal como o fizeram Bishop e Clarkson (1998).

Para o formador de professores é fundamental conhecer as filosofias pessoais dos graduandos e, ao mesmo tempo, permitir que estes tomem consciência de que elas existem e precisam ser transformadas e redimensionadas. De acordo com Miguel (2003, p. 36), essas filosofias subjetivas a respeito da Matemática podem condicionar a circulação, a apropriação e a (re)significação da cultura matemática ou a produção de novos saberes. O autor ressalta que essas filosofias possivelmente tenham raízes e justificações sociais e, muitas vezes, tornam-se “obstáculos para a promoção de um ensino e de uma aprendizagem da matemática críticos, reflexivos e problematizadores”.

Neste estudo, chamou-nos a atenção o fato de ser muito forte, no discurso dos graduandos — mesmo sendo eles de cidades e instituições distintas —, a presença da tradição pedagógica de uma única forma de resolução de um problema. Isto reforça a crença na existência dessas filosofias pessoais, bem como o pressuposto aqui defendido da necessidade de que, em processos de formação — quer inicial, quer continuada —, essas filosofias sejam explicitadas e trabalhadas.

A prática pedagógica em cursos de Pedagogia vem-nos apontando a exploração de casos de ensino como uma alternativa metodológica possível para a explicitação dessas filosofias. Colocados diante de situações em que terão que se posicionar quanto às suas filosofias pessoais e quanto às

filosofias da Matemática e da Educação Matemática, os graduandos têm a oportunidade de revisitar suas crenças e valores, podendo refletir significativamente sobre os mesmos e buscar práticas diferenciadas daquelas vivenciadas enquanto estudantes. As diferenças percentuais apontadas na análise dos dois grupos – iniciantes e concluintes – evidenciam a importância da disciplina de Fundamentos e Metodologia do Ensino da Matemática, em cursos de Pedagogia, quando instigadora dessas reflexões.

Tais pressupostos evidenciam a necessidade de se repensar a formação matemática dos graduandos em Pedagogia. Sem a presença de disciplinas voltadas à Educação Matemática, com uma carga horária compatível, não vemos como contemplar as questões aqui discutidas. Tais disciplinas devem se pautar nos fundamentos, nas questões filosóficas, sociológicas e metodológicas da Matemática. Somente assim acreditamos ser possível um desenvolvimento profissional do professor que lhe permita lidar com a relatividade, com a incerteza e, principalmente, com os diferentes pontos de vista de seus alunos.

Referências Bibliográficas

BISHOP, Alan; CLARKSON, Philip. What values do you think you are teaching when you teach mathematics? In: GOUGH, J.; MOUSLEY, J. (eds.). *Mathematics: Exploring all angles*. Melbourne: Mathematical Association of Victoria, 1998, p.30-38.

CURY, Helena Noronha. Concepções e crenças dos professores de matemática: Pesquisas realizadas e significados dos termos utilizados. *Bolema*, Rio Claro, ano 12, n. 13, p. 29-43, 1999.

ECHEVERRÍA, Maria del Puy P. A solução de problemas matemáticos. In: POZO, Juan I. *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p.43-65.

- ERNEST, Paul. The philosophy of mathematics education. London: *The Falmer Press*, 1991, 329 p.
- FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela (orgs.) *Por trás da porta, que matemática acontece?* Campinas, SP: FE/Unicamp-Cempem, 2001, 231p.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997,165p.
- GARRIDO, Elsa. Sala de aula: espaço de construção do conhecimento para o aluno e de pesquisa e desenvolvimento profissional para o professor. In CASTRO, Amelia; CARVALHO, Anna M. P. *Ensinar a Ensinar: Didática para Escola Fundamental e Média*. São Paulo: Pioneira, 2001, p. 125-141.
- MIGUEL, Antonio. Formas de ver e conceber o campo de interações entre filosofia e Educação Matemática. In: BICUDO, M. Aparecida V. (org.) *Filosofia da Educação Matemática: concepções e movimento*. Brasília: Plano Editora, 2003, p. 25-44.
- MIZUKAMI, Maria da Graça N. et al. *Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação*. São Carlos: EdUFSCar, 2002, 203p.
- OLIVEIRA, Isolina; SERRAZINA, Lurdes. A reflexão e o professor como investigador. In GTI – Grupo de Trabalho de Investigação: Reflectir e investigar sobre a prática profissional. Portugal: *Associação de Professores de Matemática*, 2002, p.29-42.
- ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; BOTTA, Luciene Souto. Reconceitualizando as quatro operações fundamentais. *Revista de Educação Matemática*, São Paulo: SBEM, ano 6, n. 4, 1998, p. 19-26.
- PINTO, Neuza Bertoni. Erro: uma estratégia para diferenciação do ensino. In: ANDRÉ, Marli (org.) *Pedagogia das diferenças na sala de aula*. Campinas, SP: Papyrus, 1999. p. 47-79.
- PONTE, João Pedro da. Investigar a nossa própria prática. In GTI – Grupo de Trabalho de Investigação: Reflectir e investigar sobre a prática profissional. Portugal: *Associação de Professores de Matemática*, 2002. p 5-28.
- SHULMAN, L. Those who understand: the knowledge growths in teaching. *Educational Researcher*, fev. 1986, p.4-14.

SCHÖN, Donald A. *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000, 256p.

SERRAZINA, M. Lurdes. Concepções dos professores do 1º Ciclo relativamente à Matemática e práticas de sala de aula. *Quadrante: Revista Teórica e de Investigação*, Lisboa: APM, v. 2, n. 1, 1993, p.127-136.

SKOVSMOSE, Ole; BORBA, Marcelo C. A ideologia da certeza em Educação Matemática. In: SKOVSMOSE, Ole. *Educação Matemática crítica: a questão da democracia*. Campinas, SP: Papirus, 2001,160p.

SOUZA, Eliana da Silva. *Um estudo histórico-pedagógico das crenças de futuros professores acerca do ensino-aprendizagem da noção de número natural*. 1996. 168 p. Dissertação (Mestrado em Educação – Educação Matemática). Faculdade de Educação/Unicamp, Campinas, SP.

ZEICHNER, Kenneth M. *A formação de professores: idéias e práticas*. Lisboa: EDUCA, 1993, 131p.

