

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES LICENCIADOS EM MATEMÁTICA TEMATIZANDO OS CONTEÚDOS DOS ANOS INICIAIS

Regina Maria Pavanello; Clélia Maria Ignatius Nogueira; Lucilene Adorno de Oliveira
reginapavanello@hotmail.com; voclelia@gmail.com; adornolucilene@gmail.com
Universidade Estadual de Maringá, Brasil

Tema: Formación y Actualización del Profesorado.

Modalidade: Comunicação breve

Nível: Formación y actualización docente

Palavras-chave: educação matemática, matemática dos anos iniciais, conhecimento do conteúdo disciplinar, formação continuada de professores

Resumo

Atuando como docente em cursos de formação continuada para licenciados em Matemática responsáveis pelas Salas de Apoio- programa governamental destinado ao enfrentamento das dificuldades de alunos do 6º ano em relação à Matemática -, percebemos que estes apresentavam dificuldades com relação a conteúdos matemáticos abordados nos anos iniciais do Ensino Fundamental semelhantes àquelas que relatavam encontrar entre seus alunos. Isto nos motivou à realização de uma pesquisa, durante um curso de formação continuada para licenciados em Matemática atuantes neste programa do Núcleo Regional de Educação de Maringá, que teve por objetivos: investigar o conhecimento desses licenciados sobre a Matemática dos Anos Iniciais; verificar os efeitos, na sua prática pedagógica, de um processo de formação continuada realizado a partir dessas dificuldades. Os instrumentos para a coleta dos dados foram os diários de bordo das pesquisadoras, um questionário inicial com os participantes, o material produzido por eles durante o curso e uma entrevista coletiva ao final. A pesquisa mostrou que o conhecimento dos licenciados é essencialmente procedimental. No decorrer da investigação comprovamos uma mudança em crenças dos professores quanto aos conhecimentos matemáticos, à adequação das atividades propostas aos alunos nas Salas de Apoio às suas possibilidades cognitivas e aos objetivos do Programa.

Introdução

O Programa Sala de Apoio a Aprendizagem (SAA), desenvolvido pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED-PR), existe desde 2004 com o objetivo de implantar uma ação pedagógica voltada ao enfrentamento do problema que ocorre na transição da primeira para a segunda fase do ensino fundamental: alunos que apresentam dificuldades na compreensão de conteúdos do 6º ano pela não consolidação dos conteúdos básicos dos anos iniciais. Acrescenta-se a essas questões as lacunas apresentadas no conhecimento matemático com que os alunos chegam a este ano, possivelmente decorrentes da ação pedagógica a que foram submetidos nos anos iniciais do ensino fundamental.

O Programa preconiza um atendimento individual, no contraturno, para grupos de no máximo vinte alunos por sala, realizado por um licenciado em Matemática, direcionado a preencher lacunas em relação aos conteúdos matemáticos dos anos iniciais.

A escolha do licenciado em Matemática para assumir esses atendimentos, provavelmente decorre da crença de que ele teria um conhecimento mais abrangente e aprofundado dessa disciplina.

Atuamos como docentes em cursos ofertados pela SEED/PR para diversos grupos de professores atuantes nas SAA, oriundos das diferentes regiões do estado. Nestes cursos abordamos os conteúdos referentes aos anos iniciais e, inicialmente, priorizamos as discussões didático-pedagógicas referentes aos temas números e operações, formas geométricas e áreas e perímetros, talvez por acreditarmos, até de forma inconsciente, ser esta a principal necessidade dos professores. No entanto, no decorrer dos cursos, observamos que muitos dos professores apontavam para dificuldades de seus alunos, mas que percebíamos serem também deles, um indicativo de suas carências não se restringiam aos conhecimentos didático-pedagógicos, mas abrangiam também os conteúdos propriamente ditos.

Por certo não basta ao professor o conhecimento do conteúdo a ser ensinado para a efetividade de sua ação pedagógica. Entretanto, Shulman (1986 e 1987) destaca que o conhecimento do conteúdo da disciplina não se resume ao conhecimento de fatos ou conceitos do domínio desta, mas requer a compreensão das formas como estão organizados os conceitos e os princípios básicos da disciplina, bem como o domínio do conjunto de maneiras mediante as quais a validade das produções é estabelecida no referido campo do conhecimento.

Considerando o conhecimento do conteúdo da disciplina como estabelecido por Shulman (1986 e 1987) e que o professor, como salienta Franchi (1995, p.66), “[...] deve ter à sua disposição *um conhecimento abrangente* que ilumine sua ação” o qual “[...] não pode limitar-se a conteúdos e instrumentos com que trabalhará em sala de aula”, entendemos que o conhecimento da Matemática dos anos iniciais não é necessário ao professor apenas para atuar nas SAA, mas também, para sua ação docente em geral.

Em vista do exposto e das observações sobre as limitações do conhecimento disciplinar dos professores dos professores licenciados em relação à Matemática dos anos iniciais, feitas nos cursos que ministramos para a SEED/PR, optamos por realizar uma

investigação sistematizada sobre este fato, a qual foi efetuada tendo como cenário um curso de formação continuada sobre a Matemática dos anos iniciais para professores atuantes nas SAA em 2010.

A investigação

Participaram da investigação 23 professores, selecionados segundo os seguintes critérios: a) serem licenciados em Matemática; b) não terem participado de quaisquer dos cursos anteriores ofertados pela SEED/PR e c) que se comprometessem a participar de todos os encontros teóricos e práticos.

O curso teve oito encontros quinzenais de 8 horas, cada um deles destinado a um tema específico, a saber: Números e Sistema de Numeração Decimal (SND); Operações Elementares (Adição e Subtração); Operações Elementares (Multiplicação e Divisão); Resolução de Problemas; Formas Geométricas Planas e Áreas e Perímetros.

As quatro horas do período da manhã eram destinadas à apresentação teórica dos temas e à discussão de resultados de pesquisas que abordavam as dificuldades das crianças relativas a cada um deles, como os estudos de Vergnaud (2009), Lorenzato (2006), Fini (2007), Nogueira (2007), Pavanello (2002 e 2003) e Nogueira e Signorini (2010), entre outros. As quatro horas de aula do período da tarde eram destinadas à seleção/elaboração pelos participantes de atividades a serem aplicadas em sua SAA com o objetivo de superar as lacunas observadas em seus alunos.

Optamos, neste trabalho, por discutir os resultados agrupando os temas estudados nos seguintes eixos: Aritmética elementar, Formas geométricas planas e Áreas e Perímetros. A análise foi efetivada segundo os seguintes descritores: o impacto causado pela apresentação teórica dos conteúdos específicos; o desconhecimento das dificuldades inerentes a cada tema; aspectos didáticos e metodológicos relacionados aos temas. No oitavo e último encontro, foi realizada uma entrevista em grupo durante a qual cada participante fez sua análise sobre o curso e as contribuições deste para sua atuação pedagógica, particularmente na SAA.

Como instrumentos de coleta de informações foram utilizados: a) um questionário, respondido pelos participantes no primeiro encontro, em que eles descreviam o seu perfil e sua motivação para participarem do curso e contribuir com nossa investigação; b) um diário de bordo produzido pelas pesquisadoras em cada encontro, da seguinte forma:

enquanto uma abordava o conteúdo programado, as outras duas anotavam fatos, falas e reações dos participantes e c) a transcrição da entrevista em grupo realizada no último encontro.

Os resultados

As respostas ao questionário indicaram que 19 dos participantes possuíam Especialização (Pós-graduação *latu sensu*). A maioria (10) tinha apenas um ano de atuação na SAA e 5 indicaram ser 2010 o primeiro ano em que nela atuavam. O tempo maior de experiência com o programa foi de quatro anos (1 participante).

O principal motivo por eles apontado para a participação no curso foi seu interesse em obter mais informações sobre como trabalhar na SAA para ajudar os alunos com dificuldades em Matemática. Além deste, indicavam o curso como uma oportunidade para a troca de experiências, a busca por metodologias diferenciadas para a atuação nesse cenário especial e a ampliação de seus conhecimentos.

Nenhum professor indicou a necessidade de compreender melhor os conteúdos trabalhados nos anos iniciais da escolarização, o que nos dá indícios de que acreditavam conhecê-los, sua dificuldade consistindo apenas nos conhecimentos didático-pedagógicos.

Entretanto, já no nosso primeiro encontro as dificuldades dos professores com os conteúdos matemáticos começaram a aparecer. Detectamos que aos professores faltava clareza sobre o significado do aspecto posicional. Ao serem indagados se o sistema de numeração romano é posicional, os poucos que se manifestaram responderam afirmativamente, justificando sua resposta com os numerais romanos IX e XI. Houve surpresa quando afirmamos o contrário, argumentando que, no sistema romano, os símbolos I e X não mudam de valor, continuam valendo, respectivamente, 1 e 10. Demorou certo tempo para eles perceberem que o que caracteriza um sistema posicional é o fato de o valor do algarismo mudar dependendo de sua posição no numeral. Uma “revelação impactante” para os professores, por exemplo, foi que a criação do zero não se deveu à necessidade de um símbolo para representar a ausência de quantidade, mas sim, para marcar uma posição vazia, devido ao aspecto posicional do SND.

No que se refere às operações aritméticas elementares, foram vários os impactos provocados pela abordagem teórica. Isto ocorreu porque a maioria dos participantes desconhecia que operação e algoritmos são conceitos distintos, o algoritmo (por eles

denominado de “continhas”) se referindo a um conjunto de procedimentos que leva à execução de uma dada operação, enquanto a operação implica transformações realizadas sobre números, quantidades, grandezas e medidas. Esta diferença ficou clara para os professores somente quando mostramos que diferentes situações-problema com os mesmos números podem ser resolvidas com o mesmo algoritmo, ou seja, que na resolução de um problema o cálculo numérico é apenas a menor parte, o essencial é perceber a maneira como os dados devem ser relacionados, isto é, o cálculo relacional (VERGNAUD, 2009).

No entanto, o convencimento desse fato não se deu de imediato, pois houve dificuldades em reconhecer a existência de diferença entre os dois significados da adição (juntar e acrescentar), que realmente é sutil. O que mais contribuiu para que percebessem a diferença entre operação e algoritmo, foram os diferentes significados da subtração (retirar, comparar e completar), mas apenas quando traduzimos o significado de completar para a linguagem matemática por $y + ? = x$.

Essas análises nos permitiram identificar que licenciados em Matemática compreendem a Matemática para os anos iniciais como essencialmente procedimental, uma vez que o mais importante para eles é a competência em efetuar os algoritmos, independentemente do contexto em que são utilizados. Existe aí, porém, o que entendemos ser uma contradição: ao considerarem o procedimento tão importante, os professores deveriam se preocupar com as justificativas que os sustentam. Mas, esta preocupação não existe porque, conforme foi constatado, os professores desconheciam que os algoritmos canônicos só são possíveis no SND, porque se sustentam nas propriedades deste sistema.

Exemplificando, ao serem indagados se seria possível realizar os algoritmos tradicionais com números representados no sistema de numeração romano, os professores conjecturaram se bastaria apenas “colocar um número sobre o outro para somar”. Mesmo quando lembrados de que o sistema romano não é posicional, houve certa hesitação até que eles percebessem a íntima relação existente entre o algoritmo da adição e o SND.

Nos dois encontros destinados à discussão teórica do tema Geometria e Medidas, em que foram abordados os tópicos Figuras geométricas planas e Áreas e Perímetros, observamos que ao lhes serem apresentadas diversas formas geométricas planas, os participantes de nossa investigação, assim como seus colegas dos demais cursos ofertados pela SEED/PR, praticamente só reconheciam e nomeavam adequadamente

aquelas comumente apresentadas nos livros didáticos. Os conhecimentos dos professores se limitaram aos triângulos, quadriláteros e aos polígonos regulares, inclusive, se surpreendendo com a possibilidade de um quadrilátero ser côncavo. Isto significa que a própria definição de polígono não está bem estabelecida entre eles. Mesmo quando conseguiam nomear corretamente um polígono, houve professores que não foram capazes de explicitar os critérios utilizados para este reconhecimento, ou seja, a descrição de suas propriedades.

A classificação dos quadriláteros foi um tema que provocou muita discussão, havendo professores que relutaram em aceitar que todo quadrado pode ser classificado como um losango e também como um retângulo. Compreender que todo retângulo pode ser um caso particular do paralelogramo foi algo que apresentou dificuldades para vários dos participantes. Nesse momento, foi explorado o fato de que algumas afirmações em Matemática, como por exemplo, a de que “todo paralelogramo é um trapézio” será verdadeira ou falsa dependendo das definições consideradas para estas figuras. A compreensão de uma Matemática exata e com definições únicas, que só possibilitam afirmativas mutuamente excludentes, ficou abalada.

No que se refere às medidas, confirmamos, também, o que vimos constatando há algum tempo: a impossibilidade de entender como independentes as medidas da área e do perímetro de uma determinada figura plana. Neste caso, as dificuldades dos participantes são similares às de crianças e adolescentes estudados por Piaget *et al.* (1995): a maioria acredita que existe uma relação fixa entre a área e o perímetro de uma dada figura.

Assim é que, ao apresentarmos um paralelogramo construído com canudos de refrigerante que submetemos a uma deformação alterando sua altura, os professores afirmavam que a área e o perímetro não eram alterados “*porque os lados continuavam os mesmos*”. Apenas quando a transformação efetuada na figura foi tal que a altura ficou praticamente reduzida a zero é que eles se convenceram de que a área estava sendo gradativamente diminuída.

Os participantes relutaram, também, em admitir que duas figuras de formas diferentes pudessem ter a mesma área, o que ficou evidente em atividades do tipo: dividir duas folhas de papel sulfite, uma pela sua diagonal e a outra pela mediatriz de um dos seus lados e comparar as áreas das figuras resultantes.

De maneira análoga ao que acontece com os conteúdos aritméticos, também no que se refere à Geometria, pudemos constatar que a concepção dos licenciados em Matemática é procedimental. Isto ficou nítido pela maneira como eles definiram perímetro de uma figura: “perímetro é a soma dos lados”. Neste caso, o conceito é representado pelo procedimento usado para determinar a medida do perímetro no caso dos polígonos. Quando afirmamos que a definição de perímetro não era essa, os professores hesitaram, mesmo quando indagamos, para auxiliar sua reflexão: “Circunferência tem perímetro? E tem lado?” Para muitos dos participantes foi novidade interpretar o perímetro como a medida do contorno da figura.

Finalizando nossa análise, resta comentar a entrevista coletiva feita com os professores na qual solicitamos uma avaliação do trabalho realizado. As respostas dos professores convergiram a respeito da validade do curso, das mudanças em sua prática que refletiram em maior participação e interesse dos alunos e, conseqüentemente, em sua aprendizagem.

Indagamos suas impressões sobre a importância do conhecimento teórico, uma vez que em suas respostas ao questionário inicial, todos relataram que sua motivação para participar do curso era de caráter metodológico, nenhum deles mencionando necessitar de ampliação de seus conhecimentos específicos da disciplina. Os participantes foram unânimes em admitir não apenas essa importância, mas, também, que desconheciam quase que por completo os conteúdos específicos da Matemática dos Anos Iniciais, mesmo possuindo clareza instrumental dos mesmos. Mas, mesmo reconhecendo a importância do conhecimento teórico, nos solicitaram a oferta de um curso sobre procedimentos metodológicos com diferentes recursos didáticos como material dourado, ábaco, jogos, etc.

Considerações finais

Nossa pesquisa evidenciou que o conhecimento dos licenciados sobre a Matemática dos Anos Iniciais é essencialmente procedimental, e isto se constitui em um problema que os leva, por exemplo, a confundir a competência em operar os algoritmos com a compreensão dos conceitos, de modo que utilizar corretamente os algoritmos torna-se o principal critério usado para avaliar a aprendizagem de seus alunos. Sob esta ótica, a Matemática fica reduzida ao cálculo ou à execução de algoritmos, simplesmente desprezando o fato de este ramo do conhecimento humano fornecer modelos para representação e compreensão do mundo em que vivemos.

Além disso, a falta de um conhecimento fundamentado do conteúdo da disciplina impossibilita ao professor, entre outras coisas, diagnosticar as causas dos erros dos alunos e criar metodologias alternativas quando a habitualmente utilizada não é acessível a um determinado estudante.

O desconhecimento dos fundamentos dos conteúdos específicos faz ainda com que o professor se apegue a metodologias conhecidas porque não consegue estabelecer relações entre uma nova sugestão metodológica e o conteúdo a ser explorado por seu intermédio. Por exemplo, não adianta apresentar as possibilidades didáticas do material dourado a um professor que não conhece bem os princípios do SND, pois ele apenas irá se limitar a reproduzir os exemplos apresentados por quem está ensinando.

Embora os atuais cursos de formação de professores não venham sendo capazes de lhes proporcionar os conhecimentos necessários para orientar a aprendizagem matemática dos alunos dos anos iniciais, não podemos afirmar que eles estejam inevitavelmente fadados a desenvolver uma prática pouco eficiente. Entretanto, sua competência profissional está diretamente relacionada à prática de refletir sobre sua ação pedagógica e à determinação em complementar sua formação inicial.

Referências

- Fini, L. D. T. (2007) Aritmética no ensino fundamental: análise psicopedagógica, in Sisto *et al.* (Orgs.) *Dificuldades de aprendizagem no contexto psicopedagógico*. Petrópolis: Vozes, p. 60 – 78.
- Franchi, E. P. (1995) A insatisfação dos professores: conseqüências para a profissionalização. In Franchi, E. P. (org.) *A causa dos professores*. Campinas: Papirus.
- Lorenzato, S. (2006) *Para aprender matemática*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Nogueira, C. M. I. (2007) *Classificação, seriação e contagem no ensino do número: um estudo de epistemologia genética*. Marília, SP: Oficina Universitária Unesp.
- Nogueira, C. M. I. e Signorini, M. (2010) Crianças, algoritmos e o sistema de numeração decimal. *Investigações no Ensino de Ciências (IENCI)*, 15 (2), p. 259-274.
- Pavanello, R. M. (2003) A pesquisa na formação de professores de matemática para a escola básica. *Educação Matemática em Revista*, n. 15, p. 8-13.
- Pavanello, R. M. (2002) Formação de professores e dificuldades em matemática, In Maciel, L. S. B.; Pavanello, R. M.; Moraes, S. P. G. (org). *Formação de professores e prática pedagógica*. Maringá-PR: EDUEM, p.65-80.
- Piaget, J. *et al.* (1995). *Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordens das relações espaciais*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Shulman, L. S. (1986) Those who understand: the knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*. fev, p. 4-14.
- Shulman, L. S. (1987) Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1), p.1-22.
- Vergnaud, G. (2009) *A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino de matemática na escola elementar*. Curitiba: Ed. UFPR.