

O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA COMO ESPAÇO DE ELABORAÇÃO DE SABERES DA DOCÊNCIA

Eliane Maria de Oliveira Araman

elianearaman@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Cornélio Procopio

Núcleo temático: Formação de Professores de Matemática

Modalidade: CB

Nível educativo: Sem especificar

Palavras chave: Formação de Professores, Laboratório de Ensino de Matemática, Saberes Docentes

Resumo

O presente trabalho apresenta os resultados de uma investigação qualitativa no âmbito da formação de professores de matemática cujo objetivo principal foi analisar os saberes elaborados e (re)elaborados por estudantes de um curso de Licenciatura em Matemática ao cursar uma disciplina obrigatória denominada “Laboratório de Matemática”. Para isso foi realizada entrevistas semiestruturadas com sete alunos do referido curso, que já haviam cursado a referida disciplina. De acordo com as investigações da área, o Laboratório de Ensino de Matemática se configura como um ambiente profícuo para o desenvolvimento de saberes necessários à docência, sendo relevantes para a formação inicial de professores (Lorenzato, 2012). As questões das entrevistas versavam a respeito das atividades desenvolvidas na disciplina e de como, sob o ponto de vista dos mesmos, elas contribuíram para a formação docente. Para análise dos dados, foi usada a Análise de Conteúdo (Bardin, 2004) na perspectiva da fundamentação teórica dos Saberes Docentes (Shulman, 1986; Ball & Thames & Phelps, 2008). Os resultados foram organizados em categorias que evidenciam a importância do Laboratório de Ensino de Matemática na elaboração de diversos saberes pelos sujeitos entrevistados, principalmente os saberes pedagógicos do conteúdo.

Introdução

O tema “formação de professores” tem sido muito debatido nos últimos anos, como podemos observar pela marcante presença desse tema nos estudos e pesquisas que estão sendo publicados em periódicos e eventos, em que essa temática vem apresentando um crescimento considerável.

Diante do emaranhado que se constitui a profissão docente, os pesquisadores buscam uma maior aproximação com a realidade do professor, numa tentativa de compreender como se dá o processo de formação docente e a elaboração de saberes.

De acordo com essa perspectiva, encontramos muitos estudos que procuram aproximar a formação do professor com a sua realidade profissional. Dentre eles, evidenciamos as relacionadas aos saberes docentes de Shulman (1986) e Ball & Thames & Phelps, 2008, entre outros. Tais trabalhos evidenciam a necessidade de compreender e explicitar os saberes que os professores mobilizam durante a ação docente, bem como as possibilidades de articulação desses saberes com as pesquisas em formação docente.

A formação inicial do professor de matemática constitui um momento importante para elaboração de diversos saberes que serão necessários na atuação profissional (Brito y Alves, 2008), além de outros que são desenvolvidos durante a prática. Sendo assim, pesquisar os espaços de formação inicial do professor é relevante para compreendermos quais saberes estão sendo desenvolvidos e de que maneira os mesmos se relacionam com a prática.

O curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Cornélio Procópio, traz, em sua estrutura curricular, uma disciplina denominada Laboratório de Matemática, ofertada no quarto semestre do curso, com uma carga horária semestral de 54 h/a. O câmpus possui uma sala de aula ampla, destinada para o Laboratório de Ensino de Matemática – LEM, equipada com computadores com acesso à internet, muitos e diversificados materiais didáticos e jogos pedagógicos para o ensino de matemática e uma lousa digital interativa. A disciplina tem como principal objetivo desenvolver materiais didáticos para o ensino de matemática na educação básica e refletir a respeito de suas possibilidades de abordagem.

Nesse sentido, compreendemos que o LEM é um espaço de elaboração de saberes que pode ser pesquisado de forma sistemática, evidenciando quais as suas contribuições para a formação docente, ou seja, quais saberes docentes estão sendo elaborados pelos futuros professores de matemática que participam do LEM? Além disso, os resultados obtidos podem ser aproveitados para futuras ações formadoras e para o aprimoramento do uso do LEM no curso de Licenciatura em Matemática.

O Laboratório de ensino de matemática na formação inicial de professores

Nas pesquisas realizadas por Libâneo (2011) e Lorenzato (2012), o LEM traz importantes contribuições para a formação inicial do professor de matemática uma vez que possibilita que os futuros professores conheçam, vivenciem, elaborem materiais didáticos adequados para o ensino

de matemática nos diferentes níveis, numa perspectiva muito próxima ao conhecimento pedagógico do conteúdo proposto por Shulman (1986), uma vez que possibilita a articulação entre o conhecimento pedagógico e o conhecimento disciplinar do conteúdo.

Na perspectiva de Turrioni (2004), o LEM pode ser compreendido como um agente de mudança em um ambiente em que se concentram esforços de pesquisa na busca de novas alternativas para o aperfeiçoamento do curso de Licenciatura em Matemática, contribuindo para o desenvolvimento profissional e para a formação do professor pesquisador.

Para Lorenzato (2012), o LEM pode ser composto por vários tipos de materiais didáticos que permitem uma maior participação do estudante. Esses materiais se constituem como um importante recurso didático, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem e também a prática docente, visto que podem tornar as aulas de Matemática mais dinâmicas e compreensíveis, na medida em que aproxima a teoria Matemática da constatação com a prática, por meio da ação manipulativa e reflexiva. Assim, o LEM se constitui como um ambiente que possibilita um conjunto de explorações e investigações matemáticas, sendo passíveis de serem realizadas reflexões inerentes aos conteúdos matemáticos, bem sobre relações entre teoria e prática docente (Araman et al., 2016).

Nesse contexto, consideramos que o LEM constitui um ambiente profícuo para a elaboração de diversos saberes, principalmente àqueles relacionados ao conhecimento pedagógico do conteúdo, na perspectiva de Shulman (1986). O conhecimento pedagógico do conteúdo pode ser concebido como um conjunto de conhecimentos e capacidades próprias do professor, que consiste nos modos pelos quais este formula e apresenta o conteúdo com o objetivo de torná-lo compreensível para seus alunos. Para Shulman, na categoria de conhecimento pedagógico do conteúdo podem ser incluídas “as analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações – em outras palavras, as formas de representação e formulação do assunto que pode torná-lo compreensível para os outros” (Shulman, 1986, p. 9).

Dessa forma, pode ser considerado um conhecimento que extrapola tanto a compreensão dos conteúdos, como também dos aspectos pedagógicos. Ele articula o conhecimento que é objeto de ensino e de aprendizagem com os procedimentos didáticos que visam favorecer o processo de compreensão dos mesmos. Também se refere à compreensão que os professores têm do que facilita ou dificulta a aprendizagem dos alunos em um determinado tema. O conhecimento

pedagógico do conteúdo é fruto da relação dinâmica entre o conteúdo a ser ensinado e as formas mais adequadas de se fazê-lo.

Metodologia

A presente pesquisa, por suas características, enquadra-se numa perspectiva qualitativa (Bogdan y Biklen, 1994) que busca compreender o papel desempenhado pelo LEM na elaboração de saberes de futuros professores de matemática.

Para isso, realizamos entrevistas semiestruturadas com cinco estudantes da Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológico Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Cornélio Procópio, que já haviam cursado a disciplina de Laboratório de Matemática. As entrevistas foram realizadas no mês de novembro de 2016, nas dependências da universidade e gravadas em áudio com o consentimento dos entrevistados (que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), de modo que suas identidades ficassem protegidas. Dessa forma, para este artigo, os trataremos por Estudante A; Estudante B e assim por diante.

A transcrição das entrevistas constitui o *corpus* que foi analisado com a finalidade de compreender os saberes foram estruturados e reestruturados pelos licenciando, ao cursar a referida disciplina. Para a análise dos dados, consideraremos os aportes teóricos e metodológicos da Análise de Conteúdo. Das análises propostas pela Análise do Conteúdo optamos pela análise temática, que para Bardin (2004) é o tipo de análise que mais se adequa as pesquisas qualitativas, uma vez que “o texto pode ser recortado em ideias constituintes, enunciados e em proposições portadores de significações isoláveis” (Bardin, 2004, p.105).

A análise temática, na perspectiva de Bardin (2004), desdobra-se em três etapas básicas: I) pré-análise: que consiste na escolha dos documentos a serem analisados (no caso dessa pesquisa, as transcrições das entrevistas); II) exploração do material: que consiste essencialmente na operação de codificação; III) tratamento dos resultados obtidos e interpretação (processo de categorização e interpretação dos resultados).

Apresentação e análise dos dados

Após a leitura criteriosa do *corpus*, os trechos das entrevistas dos estudantes foram recortados em ideias constituintes, de acordo com o objetivo da presente pesquisa. Após essa etapa de organização dos trechos, os mesmos foram codificados e organizados em quatro categorias que evidenciam que o LEM contribuiu para oportunidade de desenvolvimento de saberes. Para a codificação, usamos E1, E2, E3, para estudante 1, estudante 2, e assim por diante e T1 para trecho 1 da entrevista, T2 para trecho 2 da entrevista e assim sucessivamente. Então E3T5 significa que aquele é o trecho 5 da entrevista do estudante 1.

a) Categoria 1: conhecimento do conteúdo

Nesta categoria enquadrámos os trechos que evidenciam a preocupação dos estudantes entrevistados com o domínio do conteúdo ao recorrer aos jogos e materiais manipuláveis. Seguem alguns trechos:

“eu acrescentaria o domínio do conteúdo, pode acontecer de um aluno perguntar sobre o conteúdo e o professor não saber responder” E2T9

“é fundamental o professor ter o domínio sobre o conteúdo” E2T10

“se o professor soubesse levar essa parte de operações bem, que é uma parte básica, seria tranquilo” E4T7

“resolver alguma dúvida que os alunos tenham, quando, por exemplo, na multiplicação dos polinômios, quando não der um quadrado certinho como explicar pros alunos como que faz pra montar o quadrado pra dar certo” E5T4

Encontramos em Shulman (1986) o estabelecimento do saber relacionado ao conteúdo necessário para o desenvolvimento do professor. De acordo com Araman (2011, p. 35) esses conhecimentos estão relacionados “ao conteúdo da disciplina que o professor ministra, suas compreensões dos fatos, conceitos e procedimentos de uma área do conhecimento”.

É evidente, pelos trechos analisados, que os estudantes consideram importante o domínio do conteúdo para responder a algumas dúvidas que possam surgir durante a atividade. É necessário que o professor tenha domínio de um conteúdo para que possa ensiná-lo. Entretanto, como já discutido pela literatura e como característica própria do uso de materiais manipuláveis e jogos, apenas saber o conteúdo não é suficiente, de forma que outros saberes são necessários, como discutido nas próximas categorias.

b) Categoria 2: aspectos técnicos dos materiais

Percebemos, pela análise realizada, que os estudantes apresentam preocupação com relação às questões técnicas ao se usar os materiais do LEM. Para eles, o professor precisa conhecer bem o material, saber como funciona, como confeccionar se for necessário. Estas questões são importantes e conduzem à uma exploração consciente do material junto aos alunos. Seguem alguns exemplos:

“eu acho muito importante aprender isso, como trabalhar, como deve se portar com o material manipulável” E1T3

“tem que fazer um estudo do material, ver como ele funciona” E1T10

“o professor deve ter o domínio sobre o jogo que ele vai trazer” E2T10

“fiz um guia sobre o Geoplano, aquele com pregos e elásticos e era relatar como utilizar, tirar fotos de como confeccionar” E3T1

“a gente teve que serrar os canos, fazer toda a montagem dele, foi bem difícil e o bom que ele proporcionaria duas atividades diferentes” E3T3

“ele tem que explorar o objeto, tem que ter total segurança de utilizar ele” E3T6

“acho que é mais mesmo uma questão do professor se preparar para manipular o material” E5T8

Para Lorenzato (2006), para usar o LEM, assim como qualquer metodologia de ensino de Matemática, os professores precisam de conhecimento dos materiais que se encontram disponíveis, como funcionam e as possibilidades de abordagem deles junto aos alunos. É indispensável conhecer os aspectos técnicos dos materiais, mas também indispensável saber como usá-los para fins pedagógicos, como mostra a categoria seguinte.

c) Categoria 3: possibilidades pedagógicas ao usar os materiais

Esta categoria evidencia a preocupação dos estudantes em como utilizar os materiais e jogos do LEM com a finalidade de contribuir para a aprendizagem matemática. Os trechos a seguir exemplificam tais preocupações:

“porque às vezes você tem o material, você sabe jogar, mas você não sabe como trabalhar e o que que tem de matemática ali” E1T10

“quando a gente chegou aqui a gente viu UNO, Detetive, Banco Imobiliário, sim, lógico que a gente sabe que tem uma matemática por trás mas a gente não conseguia imaginar aquela matemática sistematizada, entendeu?” E2T6

“a batalha naval com o plano cartesiano é uma coisa fantástica, entendeu?” E2T7

“então, saber que a gente jogava muita coisa que poderia ser usada para a matemática e ver como pode ser usado, acho que foi o mais legal de ter visto” E2T8

“ele teria que, ao explorar o material, conhecer as atividades que seriam possíveis fazer com aquele material” E3T5

“de modo geral ele era um material fácil de construir, que a gente pensou em algo fácil mas que ao mesmo tempo trabalhasse as operações para sanar as dificuldades dos alunos” E4T5

“o material que a gente produziu no meu trabalho foi o Algeplan e ele serve pra somar polinômios, fazer divisão de polinômios, multiplicar polinômios, é um material muito bom” E5T2

Os trechos desta categoria apresentam questões bem próximas ao conhecimento pedagógico do conteúdo proposto por Shulman (1986), o qual consiste nos modos pelos quais o professor formula e apresenta o conteúdo com o objetivo de torná-lo compreensível para seus alunos. Os estudantes E1 e E2 relatam que muitas vezes eles já conheciam os materiais, mas não conseguiam aproveitar os conteúdos matemáticos possíveis de serem explorados por eles. Já E3 destaca a importância de se conhecer atividades que seriam possíveis de serem abordadas com o material. Já E4 e E5 destacam os conteúdos matemáticos que podem ser explorados junto aos alunos. Dessa forma, usar um material extrapola as questões técnicas e de conteúdo, estando associadas às formas como os conteúdos podem ser apresentados aos alunos, no caso, por meio dos materiais e jogos do LEM, visando a aprendizagem.

Considerações finais

A intenção desta investigação tem sido tecer um conjunto de reflexões que possam trazer contribuições para as pesquisas em educação matemática, mais especificamente as relacionadas ao papel do Laboratório de Ensino de Matemática - LEM na elaboração de saberes docentes. A ideia central da nossa proposta foi compreender e analisar alguns saberes docentes estruturados e reestruturados por estudantes da Licenciatura em Matemática que tiveram contato com o LEM por meio de uma disciplina específica.

Com relação aos saberes docentes, os resultados indicam que a aproximação dos estudantes com as atividades desenvolvidas no LEM enriquecem os saberes, em seus vários aspectos. A análise dos dados evidenciou, neste trabalho, três categorias que indicam as preocupações dos estudantes com a sua formação em relação ao uso do LEM e dos materiais lá disponíveis. A categoria

“possibilidades pedagógicas ao usar os materiais” se aproxima do conhecimento pedagógico do conteúdo proposto por Shulman (1986), indicando que a disciplina contribuiu para a elaboração de saberes necessários à docência e permite destacar o LEM como um elemento formador relevante para o futuro professor de Matemática.

Referências bibliográficas

Araman, E. M. O. (2011). *Contribuições da história da matemática para a construção dos saberes do professor de matemática*. 2011. 244f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

Araman, E. M. O. et al. (2016). *O Laboratório de Ensino de Matemática e suas perspectivas na formação inicial de professores*. XII Congreso Argentino de Educación Matemática. Buenos Aires.

Ball, D. L. & Thames M. H. & Phelps, G. C. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, v. 59, n. 5, p. 389-407.

Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo*. 3 ed. Lisboa: Edições 70.

Bogdan, R. y Biklen, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto, 1994.

Brito, A. J. y Alves, F. T. O. Profissionalização e saberes docentes: análise de uma experiência em formação inicial de professores de matemática. In: Nacarato, A. M. y Paiva, M. A. V. *A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas*. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. p. 27-42.

Lorenzato, S. (2012). Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis In: Lorenzato, S. (org.). *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*. 3 ed. Campinas: Autores Associados, p. 03 - 37.

Shulman, L. S. (1986). Those who understands: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, Washington, v.15, n. 2, p. 4-14.

Turrioni, A. M. S.(2004). *O Laboratório de Educação Matemática na formação inicial de professores*. Dissertação (Mestrado) – UNESP, Rio Claro.