

LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA ATUAÇÃO E NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Cármem Lúcia Brancaglioni Passos/DME/UFSCar
Renata Prenstteter Gama/DME/UFSCar/UNICAMP
Maria Aparecida Vilela Mendonça Pinto Coelho/DME/UFSCar/UNICAMP
Apoio: Finep/MCT

Resumo

Este trabalho apresenta reflexões sobre a importância de recursos didáticos na formação do professor de matemática a partir de uma investigação desenvolvida com alunos de quatro turmas da disciplina de Estágio do curso de Matemática. A análise considerou textos produzidos pelos alunos sobre a concepção de Laboratório de Ensino de Matemática, fichas de trabalho para recursos didáticos elaboradas por eles e os diários reflexivos das aulas regidas utilizando o LEM. A concepção inicial dos estudantes sobre o LEM aproximava-se da idéia deste ser um local com objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia das aulas de matemática, usados para representar uma idéia, caracterizando-os pelo envolvimento físico dos alunos numa situação de aprendizagem ativa. Essa concepção foi se transformando ao longo da disciplina, passaram a entender a necessidade de haver um cuidado especial quando se pretende fazer uso de recursos.

Palavras-chave: laboratório de ensino de matemática, formação inicial de professores, recursos didáticos.

Introdução

Podemos considerar que os recursos didáticos na aula de Matemática tiveram seus dias de glória nas salas de aula brasileiras no final da década de 60, a partir da emergência da pedagogia ativa, que surgiu como uma oposição à escola clássica tradicional, que considerava o professor como elemento fundamental do ensino.

Já no século XVIII Locke defendia a idéia que todo o conhecimento resultava da experiência, em um processo de fora para dentro, a partir dos materiais. A pedagogia empírico-ativista desloca o eixo da questão pedagógica do professor para o aluno, que passa a ser o centro da aprendizagem. Os ativistas entendem que a ação e a manipulação são fundamentais e necessárias para a aprendizagem e por este motivo privilegiam os jogos, o uso de materiais manipuláveis e a “descoberta” dos conceitos matemáticos a partir desses materiais. De acordo com Fiorentini (1995),

O papel da pesquisa no seio desse ideário, portanto, consistiria, de um lado, em investigar o que a criança pensa, gosta, faz e pode fazer (suas potencialidades e diferenças) e, de outro, em desenvolver atividades ou materiais potencialmente ricos que levem os alunos a aprender ludicamente a descobrir a Matemática a partir de atividades experimentais ou de problemas, possibilitando o desenvolvimento da criatividade (p. 12).

Este autor defende que o ideário de uma pessoa ou grupo representa apenas as idéias que foram dominantes num determinado momento histórico e, assim, seria desejável que o professor tomasse conhecimento da diversidade de concepções, paradigmas e/ou ideologias e, de forma crítica, produzisse novos significados a partir da apropriação crítica dessas contribuições. Nesse sentido, percebemos a necessidade de proporcionar aos nossos alunos de Licenciatura, futuros professores, oportunidades de problematizar e, em alguns casos, vivenciar trabalhos com materiais manipuláveis em ambientes projetados com essa finalidade.

Este trabalho apresenta reflexões sobre a importância de recursos didáticos na formação do professor de Matemática a partir de uma investigação desenvolvida com alunos de quatro turmas da disciplina de Estágio Supervisionado em Matemática na Educação Básica do curso de Matemática. A análise considerou textos produzidos pelos alunos sobre a concepção de Laboratório de Ensino de Matemática, fichas de trabalho para recursos didáticos elaboradas por eles e os diários reflexivos das aulas regidas utilizando o LEM.

Materiais manipuláveis: da experimentação à reflexão

Materiais manipuláveis podem ser entendidos como “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma idéia” (Reys, apud Passos 2006, p. 78).

De acordo com Passos (2006), geralmente os professores que atuam no ensino fundamental têm a expectativa que a simples utilização de materiais manipuláveis podem amenizar as dificuldades de ensino, por entenderem que a simples manipulação levaria à compreensão. No entanto, estudos apontam para uma estreita relação entre a experimentação e a reflexão, ressaltando o papel do professor como fundamental para estabelecer a mediação entre o aluno e o conhecimento, no momento em que um saber está sendo construído. Outro ponto importante destacado é a necessidade de superar a expectativa que muitos professores têm em relação ao material manipulável apenas como instrumento de motivação nas aulas de Matemática. Nesse sentido, destaca a necessidade de se investir para que a formação de professores de Matemática contemple essas questões.

Alguns autores, como Matos e Serrazina (1996), enfatizam também a necessidade de uma problematização em relação aos resultados negativos dos materiais concretos, ligados principalmente à distância que se verifica em alguns casos entre o material concreto e as relações matemáticas que o professor deseja trabalhar com seus alunos. Os alunos podem não ver as mesmas relações que o professor entre o material e o conceito matemático, visto que este não se encontra no material, mas na ação interiorizada do aluno e no significado que ele dá a suas ações.

Lorenzato (2006) desenvolveu trabalhos envolvendo possibilidades e limites de um Laboratório de ensino de matemática (LEM), realçando a importância de que os alunos dos cursos de Licenciatura, futuros professores, tenham oportunidades de conhecer um laboratório, bem como de problematizar questões referentes ao uso de materiais manipuláveis no ensino da matemática.

Ewbank (1997) nos instiga com uma questão: Por que um laboratório de matemática? Pela mesma razão que uma cidade em crescimento constrói uma ponte sobre um rio que corre através dela: para facilitar a passagem de um lado para o outro, argumenta ele. Nesse sentido ele vê um laboratório de matemática como um meio de comunicação entre o mundo real e o mundo abstrato da matemática.

Como destaca Lorenzato (2006), diante dos poliedros de Platão convém que surjam questionamentos como: Quem foi Platão? Por que os poliedros de Platão são somente cinco, isto é, quais são as suas características? O autor se refere ao LEM como um espaço onde o aluno possa aprender a procurar as respostas por ele próprio, trabalhando o aspecto experimental e racional na busca de um saber significativo. Destaca também que os trabalhos em um LEM podem ser diferentes, dependendo da concepção do professor:

Note, também, que mesmo dispondo de um LEM, o professor pode simplesmente mostrar aos alunos os cinco poliedros, dando o nome e a definição de cada um. Assim, temos dois modos de utilizar um mesmo LEM...E provavelmente dois professores com concepções bem diferentes de educação e de LEM (P. 8).

Nesse sentido Fiorentini e Miorim (1990) destacam que, por trás de cada material se esconde uma visão de educação, de homem e de mundo e uma proposta pedagógica baseada nessa visão. Com base nesses pressupostos pensamos na possibilidade de oferecer aos nossos alunos de Licenciatura a oportunidade de problematizar questões referentes ao ensino da matemática com materiais manipuláveis e em ambientes especialmente projetados com esta finalidade. Nossa hipótese é que a problematização dessas questões poderiam levar a uma ressignificação de suas concepções prévias sobre o tema.

As concepções dos futuros professores sobre o Laboratório de Ensino de Matemática

É importante esclarecer que no âmbito do Projeto Centro Integrado de Difusão da Ciência e Formação de Professores – CIDCFP, equipamos com diversos materiais manipuláveis para o ensino de matemática duas escolas da rede estadual de ensino da cidade de São Carlos e também o Laboratório de Ensino de

Matemática no Departamento de Metodologia de Ensino da UFSCar. Esse projeto tem como objetivo geral criar condições para a popularização da Ciência, desenvolvendo e divulgando materiais didáticos nas áreas de Física, Química, Biologia e Matemática. Através de ações integradas entre os vários departamentos e as escolas visa criar parcerias duradouras aperfeiçoando as condições do ensino e difusão da Ciência, possibilitando a formação de uma nova geração de pesquisadores que possam atuar como multiplicadores e disseminadores dos saberes relacionados.

A investigação foi desenvolvida com alunos de quatro turmas da disciplina de Estágio Supervisionado em Matemática da Educação Básica do curso de Licenciatura em Matemática, pelas professoras das turmas, responsáveis pela disciplina. Inicialmente apresentamos aos alunos do curso, futuros professores, algumas questões, que foram respondidas por escrito, para avaliar as suas concepções prévias em relação ao LEM (Laboratório de Ensino da Matemática), anteriores aos nossos debates sobre o tema:

Você conhece algum Laboratório de Ensino de Matemática?

O que você entende por LEM?

Você já teve alguma experiência com um LEM na sua trajetória estudantil?

Quais os materiais que devem constar de um LEM?

Em seguida foi proposto que os alunos lessem o texto: Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis, de Sergio Lorenzato¹. Após a leitura do texto e os debates sobre o mesmo em sala de aula, foi solicitado que os alunos elaborassem planos de aula para serem desenvolvidos nos laboratórios das escolas que foram beneficiadas com o material.

Finalmente, solicitamos novamente aos alunos que respondessem às mesmas perguntas que haviam respondido sobre suas concepções sobre o LEM para, desta vez, avaliarmos as possíveis ressignificações produzidas por eles. Para orientar a análise procuramos nos direcionar principalmente por quatro eixos:

- O LEM como motivador para a aprendizagem da Matemática.
- O LEM como depósito de materiais manipuláveis.

¹ LORENZATO, Sergio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. (org): O laboratório de ensino de matemática na formação de professores, Campinas, SP: Autores Associados, 2006, p. 3-37.

- O material manipulável como ferramenta suficiente para a apreensão do conceito matemático.
- As ressignificações produzidas pelos alunos-professores a partir das reflexões nas aulas de Estágio.

O LEM como motivador para a aprendizagem da Matemática.

A maior parte dos alunos afirmou conhecer um laboratório, visto que há um no departamento de Matemática da Universidade. Os alunos parecem pensar em um LEM como um local para ensinar matemática de forma diferente e divertida:

Sim, conheço o laboratório de ensino do DM [Departamento de Matemática]. Um ambiente cheio de materiais para recortar, ábacos e vários tipos de sólidos geométricos. Não sei o que dizer sobre o LEM, pois conheço apenas o laboratório do DM. Nem sei o que pensar, pode ser um ambiente para ensinar matemática de uma forma diferente e divertida. Pode muitas vezes ocorrer um laboratório de Matemática com uma folha de papel e um lápis (aluno V, 2006).

Pode não ser essencial, mas enriqueceria bastante as aulas e, portanto, o considero importante (Aluno R, 2006)

Sim, pois amenizaria a “monotonia” que normalmente os alunos sentem com relação ao conteúdo (Aluno LF, 2006).

Como professora, teria no LEM um aliado importante para aproximar os alunos da Matemática, como um meio de conquistá-los (Aluna E, 2006).

Quando afirma que pode ocorrer um laboratório de Matemática com uma folha de papel e um lápis, parece estar pensando em um LEM como “instrumento” para ser usado nas aulas. Nesse caso, o material pode ser utilizado como uma finalidade em si mesmo, ou simplesmente como um material para uma simples observação em uma aula tradicional. Nos episódios os alunos parecem pensar em um LEM apenas como uma forma de apresentar uma aula diferente.

Nesses depoimentos os alunos revelam uma concepção redutora do LEM, apenas como motivador das aulas de matemática. Nesses casos os objetivos da aula são deixados de lado, como pudemos constatar pelos planos de aula que os

alunos de Estágio apresentaram para serem trabalhados com os alunos das escolas públicas. Em muitos deles não havia objetivos claros em relação aos conceitos matemáticos que eles queriam trabalhar com os alunos, destacavam os aspectos motivadores como os principais objetivos da aula.

O LEM como depósito de materiais manipuláveis.

Nestes depoimentos os alunos parecem identificar um LEM como uma sala onde são depositados os materiais concretos para serem utilizados nas aulas.

Um LEM deveria conter material de apoio para os professores utilizarem em suas aulas e para os alunos fazerem pesquisa (Aluno VL, 2006).

Não acredito que as aulas deveriam ser ministradas no LEM, seria apenas uma sala de apoio para elas (Aluna S, 2006).

Para a maioria dos alunos LEM ainda é um lugar. Provavelmente em suas experiências anteriores vivenciaram esse ambiente somente como um lugar de manipulação de objetos e de construção dos kits ou modelos e não um lugar de explorações e investigações matemáticas com o propósito de descobrir alguns princípios matemáticos, padrões, regularidades.

O material manipulável como ferramenta suficiente para a apreensão do conceito matemático

Nos depoimentos que se seguem os alunos parecem evidenciar a concepção empirista que o conhecimento matemático é extraído diretamente do material concreto, de forma absoluta e segura, de modo que o simples manuseio do material seria capaz de levar o aluno a apreender o conceito matemático. Uma contradição que pudemos constatar em relação a esta concepção é que o aluno/futuro-professor muitas vezes demonstra não precisar ter em mente os objetivos que deveriam ser perseguidos, visto que o material parece ser capaz de dar conta de tudo.

Para mim um laboratório de ensino de Matemática (LEM) significa uma oportunidade importante para que cada aluno possa ter um contato mais pessoal com a Matemática, de forma que o interesse por essa disciplina surja aos poucos e espontaneamente (Aluna E, 2006).

Poderíamos usar os jogos didáticos com eles [os alunos]; por exemplo, se eles tivessem aprendendo frações poderíamos usar o jogo de dominós de frações onde eles iriam aprender soma de frações brincando (Aluna Ed, 2006).

Passos (2006) destaca que *a definição adequada para o LEM não pode ficar restrita a lugar ou processo, devendo incluir atitude* (p. 90). Nesse sentido chama a atenção para a sua proposta de levar os estudantes a pensar por eles mesmos e observar padrões, com uma postura investigativa.

As ressignificações produzidas pelos alunos-professores a partir das reflexões nas aulas de Estágio.

Alguns alunos/futuros professores declararam terem mudado suas concepções após a leitura dos textos e os debates em sala de aula:

Em primeiro lugar não sei o que é um LEM. Acredito que o LEM deve ser para fazer experiências práticas utilizando a Matemática como, por exemplo, fazer construções de objetos geométricos, utilizar jogos pedagógicos para que se retire deles a Matemática ou que se possa utilizar um raciocínio matemático (Concepções prévias da aluna T, anterior à leitura do texto e aos debates em sala de aula).

Com certeza, após ter lido o texto, minha concepção sobre o que é o LEM mudou, até mesmo porque não tinha idéia do que seria. Agora sei que o LEM é uma sala reservada na escola, dedicada ao aprendizado da Matemática de maneira desafiadora, onde o professor planeja algumas situações e onde ocorrerão também situações que não foram planejadas. Neste espaço o que se objetiva é fazer com que os alunos consigam pensar matematicamente, através de algumas atividades desenvolvidas pelos questionamentos, pelas análises e pelas experimentações que auxiliarão os alunos nas suas conclusões das concepções matemáticas desenvolvidas ali (Concepções da aluna T, após a leitura do texto e aos debates).

Em um laboratório de ensino existem muitos materiais para que o aluno possa compreender e aprender a matemática de um modo diferente visto nos dias atuais, digo, nas aulas tradicionais. Entendo que um LEM é um laboratório onde o professor pode ter acesso a muitos materiais concretos para levar em sala de aula, diversos livros de bases para que os professores possam atender as dificuldades de seus alunos, e livros que tenha atividades práticas.

Na minha vida estudantil nunca tive contato com um laboratório, mas tive algum desenvolvimento de atividades práticas as quais me interessei mais pela matemática e sobre conhecer um laboratório que temos aqui na Faculdade (Concepções da aluna J, anterior à leitura do texto e aos debates).

Pelo texto eu posso entender que o que eu escrevi sobre LEM, tenho uma concepção um pouco errada sobre ser um laboratório onde o professor pode ter acesso a muitos materiais concretos, mas não só o professor, também o aluno.

Também achei muito importante que o professor antes de usar o material didático em sala de aula, conhecê-lo para não torná-lo mais um material ilustrativo ou um material que não alcance o objetivo dele ser usado (Concepções da aluna J, após a leitura do texto e aos debates).

Conclusões

Como professoras da disciplina de Estágio Supervisionado temos percebido a necessidade de mudanças nos métodos tradicionais de ensino da Matemática para fazer frente aos desafios enfrentados pelo ensino. Devemos ressaltar que um LEM, na nossa concepção, não é uma sala de depósito de materiais manipuláveis, mas um espaço onde o conceito matemático pode ser trabalhado em uma abordagem tanto experimental quanto dedutiva, de forma a produzir situações significativas para o aluno. Nossa pesquisa, embora não tivesse a pretensão de generalizar qualquer informação, veio confirmar a nossa hipótese de que é importante que os alunos de Licenciatura em Matemática tenham oportunidades de problematizar e trabalhar com materiais manipuláveis em uma sala especialmente projetada para esse fim. Como futuros professores, este é um momento propício para a problematização e ressignificação de suas concepções prévias, para que possam ocorrer novas reflexões em sua futura prática docente.

Referências bibliográficas

- EWBANK, W. A. **Wuat? Why? When? How/ The Mathematics Laboratory.** Alberta, USA, National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 1977.
- FIORENTINI, D. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil.** Zetetiké, Campinas, Unicamp, Ano 3 – nº4, 1995, p. 1-37.

FIORENTINI, D. & MIORIM. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática.** Boletim da SBEM-SP, São Paulo, SBM/SP, 1990, ano 4, n. 7.

LORENZATO, Sergio. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Campinas: Autores Associados, 2006, v. 1.

MATOS, J. M. & SERRAZINA, M de L. **Didáctica da matemática.** Lisboa, Universidade Aberta, 1996.

PAIS, L. C. **Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria.** In: Reunião Anped, 23. Caxambu/MG, Anped. Disponível em: www.anped.org.br/1919.htm. Acesso em 13 jan 2007.

PASSOS, C.L.B. **Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática.** In: LORENZATO, S. (org): O laboratório de ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2006, p. 77-91.