

LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CONCEPÇÕES E IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO DO PEDAGOGO

Carloney Alves de Oliveira¹

Resumo: O presente artigo apresenta uma pesquisa sobre o Laboratório de Educação Matemática (LEM) na formação do pedagogo como prática pedagógica numa perspectiva dialógica, colaborativa e cooperativa. Buscou-se a fundamentação teórica nos estudos de Alves (2001), Bicudo e Borba (2005), Fiorentini e Lorenzato (2006), Lorenzato (2012), Passos (2012) entre outros autores que dialogam sobre o LEM na formação de professores. A pesquisa, de cunho exploratório, foi realizada com os alunos matriculados na disciplina de Saberes e Metodologias do Ensino da Matemática 1, numa abordagem qualitativa, coletando os dados por meio de entrevistas semiestruturadas e questionários respondidos pelos alunos. Constatamos que o LEM é um espaço que pode contribuir e permitir trocas de experiências, reflexão e construção coletiva através de seus materiais disponíveis, proporcionando diferentes modos de ensinar e aprender pela interação dos alunos.

Palavras-chave: Laboratório de Educação Matemática; Formação do Pedagogo e Ensino de Matemática.

MATHEMATICS EDUCATION LABORATORY: CONCEPTIONS AND IMPLICATIONS IN TEACHER TRAINING

Abstract: The purpose of this paper is to present our research conducted on the use of the Mathematics Education Laboratory, in relation to teacher training as pedagogical practice from a dialogic, collaborative and cooperative perspective. As theoretical foundations, this paper is based on studies by Alves (2001), Bicudo & Borba (2005), Fiorentini & Lorenzato (2006), Lorenzato (2012), Passos (2012), among others who address the Mathematics Education Laboratory in teacher training programs. The study – of the exploratory type – was conducted with students enrolled in the subject “Knowledge and Methods in the Teaching of Mathematics 1”. The approach was qualitative, and the data were collected by means of semi-structured interviews and questionnaires answered by students. Our findings show that the Mathematics Education Laboratory is a space that can contribute to and enable exchange of experience, discussions and collective construction with the use of available materials, and that it can provide different ways to teach and learn, by student interaction.

Keywords: Mathematics Education Laboratory; Teacher Training; Teaching of Mathematics.

¹ Professor do Curso de Pedagogia na área de Saberes e Metodologias do Ensino da Matemática (UFAL). Doutor em Educação (UFAL). Professor vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da UFAL. Membro do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática. E-mail: carloneyalves@gmail.com

Introdução

O Laboratório de Educação Matemática (LEM) tem sido o objeto de estudo de várias pesquisas em Educação Matemática de Lorenzato (2012), Rêgo; Rêgo (2012), Turrioni (2004), Passos (2012), Miskulin (2012) e Oliveira (1983). Nestas pesquisas, muito se tem discutido sobre as diferentes concepções de LEM, os objetivos, o papel e a importância deste laboratório na formação de professores, bem como as diferentes propostas de sua utilização nas diversas instituições de Ensino Superior comprometidas com a formação de professores.

O presente artigo se propõe a estabelecer um diálogo sobre o LEM na formação do pedagogo como prática pedagógica numa perspectiva dialógica, colaborativa e cooperativa. Neste contexto, objetiva analisar como se configura o uso do LEM na formação do pedagogo a partir da elaboração de atividades propostas para oficinas temáticas, na catalogação, aprimoramentos e estudos de materiais didáticos para auxiliar na compreensão de conceitos matemáticos, em especial aqueles vinculados à Educação Infantil e o Ensino Fundamental I, por meio de experimentação desenvolvida pelos alunos. O estudo foi desenvolvido numa turma com 38 alunos matriculados na disciplina de Saberes e Metodologias do Ensino da Matemática 1, no Curso de Pedagogia, do Centro de Educação (CEDU), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), nos turnos Vespertino e Noturno, apoiando nos princípios de um estudo empírico-exploratório de base qualitativa².

Partindo dessa realidade, estudiosos da área citados acima, têm constatado, no universo acadêmico, as dificuldades de utilização do LEM na formação do pedagogo, decorrentes de um conhecimento ainda em estágio precário dos sujeitos envolvidos, tanto a respeito das características do LEM quanto das maneiras mais adequadas de empregá-las, resolvemos pesquisar sobre o LEM na formação do pedagogo, tendo como referencial a sua utilização no curso, buscando respostas para o seguinte questionamento: De que forma o

² MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 1994.

LEM pode ser utilizado como possibilidade de prática pedagógica numa perspectiva dialógica, colaborativa e cooperativa para apropriação de conceitos matemáticos, pelos estudantes de pedagogia?

O papel do LEM é contribuir para a melhoria da formação inicial e continuada de professores, promovendo a integração das atividades de ensino, pesquisa e extensão. Nesse sentido, segundo Rêgo; Rêgo³ o LEM possibilita estreitar as relações entre a instituição e a comunidade, atuando como parceira na solução dos problemas educacionais que esta apresenta, buscando a melhoria do ensino e constituindo um espaço de divulgação e de implantação de uma cultura de base científica.

Com o LEM é possível também estimular a prática da pesquisa em sala de aula, baseada em uma sólida formação teórica e prática; e firmar projetos de parceria com os sistemas locais de ensino, visando à instalação de clubes e laboratórios de Matemática, além de oficinas e cursos de formação continuada para seus professores.

O ambiente deste laboratório proposto deve funcionar, segundo Turrioni⁴, como [...] “um centro para discussão e desenvolvimento de novos conhecimentos dentro de um curso de licenciatura em Matemática, contribuindo tanto para o desenvolvimento profissional dos futuros professores como para sua iniciação em atividades de pesquisa”.

Seguindo essas características, portanto, este laboratório passa a ser entendido como um agente de mudança num ambiente onde se encontram esforços de pesquisa na busca de novas alternativas para o aperfeiçoamento do curso de Pedagogia, bem como do currículo da Educação Infantil e Ensino Fundamental I, já que estes profissionais atuarão nesse campo.

³ RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2012. p.39-56.

⁴ TURRIONI, A. M. S. **O Laboratório de Educação Matemática na formação inicial de professores**. Dissertação (Pós-graduação em Educação Matemática e seus fundamentos Filosóficos-Científicos) Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP. Orientador: Geraldo Perez. 2004, 168p.

DOSSIÊ PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM

O LEM deverá favorecer, durante a formação inicial, a integração das disciplinas de formação pedagógica com as disciplinas de formação profissional, promovendo articulação da teoria com a prática. Deverá, ainda, preparar professores com uma formação mais próxima das pesquisas recentes e imbuídos de um sentimento de indagação e procura⁵.

Enfim, somos desafiados a cada dia no contexto educacional a entender que, com o LEM se deve ao fato de que é possível subsidiar os professores com propostas pedagógicas envolvendo a utilização de metodologias alternativas para o ensino da Matemática, como também orientar a construção e utilização de material didático manipulável e de tecnologias digitais nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

É possível com o LEM proporcionar o desenvolvimento da criatividade, da agilidade e da capacidade de organização do pensamento e comunicação de nossos alunos, buscando estimular e capacitá-los para atuarem como investigadores e pesquisadores no ambiente da sala de aula e possibilitar estratégias para manter uma visão crítica construtivista da sociedade e do currículo.

O LEM na formação do pedagogo: desafios e possibilidades

O desenvolvimento e a utilização do LEM, no cenário da formação do pedagogo para o ensino e a aprendizagem matemática como processo educativo, podem possibilitar uma criação dialógica entre professor e aluno pelas interações com seus materiais concretos e mídias, auxiliando tais sujeitos a desempenharem seu papel em sala de aula e na construção do conhecimento matemático de maneira rápida e precisa⁶.

O espaço físico para a realização das atividades deste laboratório, portanto, é definido como:

⁵ BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. de C. (Orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

⁶ OLIVEIRA, A. M. N. **Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática: as razões de sua necessidade**. Dissertação (Pós-graduação em Educação) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. Orientador: Lauro da Silva Becker. 1983, 138p.

uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender⁷.

Assim, esse é um ambiente que propicia, “[...] às crianças, aos futuros professores e aos professores formadores um conjunto de explorações e investigações matemáticas com o propósito de descobrir alguns princípios matemáticos, padrões e regularidades”⁸.

Dessa forma, a construção desse conhecimento se dá de forma dialética, por meio de uma ação reflexiva, havendo sempre a mediação do professor entre o objeto a ser conhecido e o sujeito (aluno).

Durante o desenvolvimento desse processo, cabe ao professor, então, oportunizar aos alunos momentos de reflexão durante a interação destes com o objeto a ser conhecido, de forma que experiências individuais de formação e transformação possam surgir de forma significativa para cada um que esteja envolvido nesse processo⁹.

Nesse contexto, os materiais didáticos “criam vida” à medida que dinamizam e enriquecem as atividades de ensino-aprendizagem. Sendo assim, é recomendável que estes materiais sejam utilizados como um meio auxiliar na construção do conhecimento matemático¹⁰ e não como um objeto material com finalidade em si mesmo.

A proposta de pesquisa com o LEM para a formação do pedagogo aqui apresentada, reflete na ideia de que neste ambiente é possível proporcionar

⁷ LORENZATO, S. (Org.). **O Laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Editores Associados, 2012.

⁸ PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2012. p.77- 92.

⁹ ALVES, E. M. S. **A Ludicidade e o ensino de Matemática: uma prática possível**. Campinas: Papyrus, 2001.

¹⁰ OLIVEIRA, A. M. N. **Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática: as razões de sua necessidade**. Dissertação (Pós-graduação em Educação) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. Orientador: Lauro da Silva Becker. 1983, 138p.

DOSSIÊ PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM

ao aluno maior autonomia de pensamento, de modo que este seja capaz de observar, refletir e questionar por si mesmo situações, possibilitando um contato mais próximo do mesmo com a Matemática, aumentando, assim, a sua perseverança na busca de soluções e a confiança na sua capacidade de aprender e investigar ¹¹.

O LEM pode ser utilizado como um catalisador de uma mudança no paradigma educacional, que promova a aprendizagem ao invés do ensino, que coloquem o controle do processo de aprendizagem nas mãos do aprendiz. Isso auxilia o professor a entender que a educação não é somente a transferência da informação, mas um processo de construção do conhecimento do aluno, como produto do seu próprio engajamento intelectual ou do aluno como um todo.

Segundo Passos¹² o LEM pode ser entendido,

como um ambiente onde ocorre um processo; constitui-se em cenário que permite que projetos individuais possam ser investigados por diferentes atores. [...] o LEM não pode ficar restrito a lugar ou processo, devendo incluir atitude. [...] é levar os estudantes a pensar por eles mesmos, a questionar, observar padrões, desenvolver uma atitude de investigação.

Uma outra concepção sobre o LEM, segundo Lorenzato¹³, é que este

em condições desfavoráveis, pode tornar o trabalho altamente gratificante para o professor e a aprendizagem compreensiva e agradável para o aluno, se o professor possuir conhecimento, crença e engenhosidade. Conhecimento porque, tendo em vista que ninguém ensina o que não sabe, é preciso conhecer Matemática, mas também metodologia de ensino e psicologia, enfim, possuir uma boa formação matemática e pedagógica; crença porque, como tudo na vida, é preciso acreditar naquilo que se deseja fazer; e engenhosidade porque, muito frequentemente, é exigida do professor uma boa dose de criatividade, como também para orientar seus alunos e transformá-los em aprendizes.

¹¹ FIORENTINI, D.; LORENZATO, S.. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Editores Associados, 2006.

¹² PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2012. p.77- 92.

¹³ LORENZATO, S. (Org.). **O Laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Editores Associados, 2012.

Corroborando com os autores anteriores, podemos afirmar que o potencial pedagógico do LEM na formação do pedagogo pode permitir e oferecer aos seus usuários acesso à informação, conversação com os sujeitos envolvidos e a liberdade de navegabilidade em tempo e espaço.

Da mesma forma pode possibilitar, de forma integrada, no desenvolvimento de tarefas, veiculação de dados, ajustes às necessidades e aos objetivos de cada curso, na organização, reorganização e flexibilização curricular, a fim de atender às novas exigências para a construção do conhecimento sistematizado, que instiguem à investigação e à curiosidade do sujeito em formação¹⁴.

Seja qual for a abordagem para o uso do LEM na formação do pedagogo, é preciso que o professor, ao realizar atividades educativas, elabore o seu planejamento a partir de estratégias didáticas e mecanismos de avaliação para atender aos objetivos e necessidades do grupo que sustentem um espaço que vai se desdobrando para uma diversidade de caminhos que não estabeleçam limites para a imaginação.

Com a utilização do LEM no contexto educacional, professores e alunos precisam ser muito flexíveis e criativos na valorização da construção coletiva, da criatividade, da aprendizagem através dos materiais didáticos manipuláveis, das trocas, da constante interação, privilegiando, além do cognitivo, o afetivo e o intuitivo, para potencializar estratégias didáticas que estabeleçam relações que possam contribuir para a constituição de um conhecimento coletivo, levando o sujeito a atitudes de criação e autoria, acompanhando cognitivamente o processo de aprendizagem objetivado.

No entanto, é preciso criar condições para que alunos e professores venham a utilizar o LEM não somente em sala de aula, mas no seu cotidiano,

¹⁴ MISKULIN, R. G. S. As potencialidades didático-pedagógicas de um laboratório em educação matemática mediado pelas TICs na formação de professores. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2012. p.153-178.

DOSSIÊ PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM

pois, conforme Miskulin¹⁵, é preciso conceber um laboratório como um cenário interativo de aprendizagem colaborativa, compreender o entorno e atuar nele.

Com este ambiente do LEM é possível ser um receptor crítico dos meios de comunicação, localizar a informação e utilizá-la criativamente e locomover-se bem em grupos de trabalho e produção de saber, no qual os futuros professores e professores em exercício possam refletir conjuntamente sobre as suas práticas.

Enfim, no LEM podemos compartilhar propostas pedagógicas, exercitando no dia a dia tarefas que permitam superar dificuldades e limitações do seu uso em sala de aula, além de possibilitar momentos de comunicação e expressão.

Delineando a pesquisa: o caminho metodológico

A pesquisa foi desenvolvida no âmbito do grupo de pesquisa em Educação Matemática do Estado de Alagoas e compreendida como um processo criativo, sendo um estudo, de cunho exploratório, que ofereceu informações do contexto local e do objeto focalizado, quer em termos de objeto – O LEM por meio de atividades práticas na formação do pedagogo – quer em termos espaciais – 38 alunos matriculados (Vespertino e Noturno), na turma de Saberes e Metodologias do Ensino da Matemática 1, no Curso de Pedagogia – CEDU/UFAL, durante o segundo semestre de 2016.

Partindo desta compreensão, optamos pela pesquisa colaborativa, numa abordagem qualitativa, por entender, segundo Flick¹⁶, que a pesquisa ocorre em um cenário natural, a partir das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais, buscando conhecer o que é dito, quem são os sujeitos que falam, considerando este como o cenário social por meio de análises de uma amostra, buscando a validade da pesquisa.

¹⁵ MISKULIN, R. G. S. As potencialidades didático-pedagógicas de um laboratório em educação matemática mediado pelas TICs na formação de professores. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2012. p.153-178.

¹⁶ FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

As técnicas e os instrumentos de pesquisa adequados às especificidades do fenômeno estudado foram: observação participante nas atividades propostas nas oficinas organizadas no LEM, envolvendo a parte descritiva e reflexiva do campo de pesquisa, dentre elas a descrição do sujeito, reconstrução dos diálogos e descrição das atividades realizadas pelos alunos a fim de construir conhecimento a respeito do problema investigado e entrevistas semiestruturadas.

O estudo foi desenvolvido durante o segundo semestre do ano de 2016 nas seguintes etapas:

1ª etapa: Os alunos foram organizados em pequenos grupos, para compreenderem a dinâmica e reconhecimento dos materiais didáticos manipuláveis disponíveis no LEM.

2ª etapa: Apresentação e análise destes materiais, buscando fazer relação com o ensino de Matemática, seus objetivos e como poderiam ser utilizados em sala de aula.

3ª etapa: Elaboração e desenvolvimento de situações problemas para o aprendizado dos conceitos matemáticos levantados durante a etapa de análise dos materiais.

4ª etapa: Socialização das atividades elaboradas pelos alunos e diálogos sobre as possíveis soluções e aplicações com o intuito de perceber a reação dos alunos participantes ao interagirem com o material didático manipulativo, assim como a construção dos conhecimentos pretendidos.

5ª etapa: Ao final do segundo semestre do ano de 2016 após conclusão das atividades planejadas para o uso do LEM durante as aulas, os alunos foram entrevistados a partir das seguintes questões:

- Já participou de algum curso que envolvesse o LEM? Se positivo, qual?
- O que sabe sobre o LEM?
- O LEM é um ambiente de fácil navegabilidade? Por quê?
- Quais as maiores dificuldades encontradas ao participar deste curso através do LEM?

DOSSIÊ PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM

- Com as atividades propostas e realizadas no LEM curso sentiu dificuldade de manuseio dos materiais disponibilizados e elaborados? Quais? Por quê? O que chamou atenção em cada uma delas?

Por fim, o caminhar metodológico da pesquisa é flexível, compreendendo que ao lado da coleta de dados outros elementos foram dando vida à interpretação das informações, bem como outros procedimentos potencializaram a análise dos dados, a fim de garantir o resguardo dos objetivos pretendidos pela pesquisa, buscando potencializar os processos de ensino e de aprendizagem nas aulas de Matemática a partir de atividades que propiciaram interações e estímulos na construção do conhecimento matemático na formação do pedagogo no LEM.

Possibilidades e implicações do LEM na formação do pedagogo

Entendendo que a familiaridade dos alunos com o conhecimento matemático se origina nos primeiros momentos escolares e que as situações que os levam a aprendizagem da disciplina perpassam a metodologia que foi empregada¹⁷, percebe-se que o problema não está na Matemática como conhecimento e sim nas práticas pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem desse saber.

A partir das observações ao longo das atividades realizadas no LEM e, em seguida, mediante algumas entrevistas com os alunos, constatamos que já ouviram falar em LEM, sabem o básico sobre este espaço e que nunca o utilizaram.

Quando foram questionados na entrevista sobre a sua compreensão do LEM e sua utilização nas aulas de Matemática, alguns sujeitos relataram que o LEM é um ambiente “agradável e que é possível utilizá-lo para que as aulas se tornem mais prazerosas e curiosas, podendo acompanhar a disciplina de forma tranquila. (A1)”, “uma ferramenta boa e que tem bons momentos de interação

¹⁷ LORENZATO, S. (Org.). **O Laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Editores Associados, 2012.

entre nossos colegas e que podemos usufruir o máximo que for possível das explicações. (A12)”, “no LEM, dependendo do conhecimento que se tenha do conteúdo proposto, é possível entender e interagir com o professor no momento de discussão do assunto trabalhado na sala de aula com as atividades propostas. (A36)” e “posso dizer que é a ludicidade nos espaços de formação é um ambiente rico e com uma fonte aberta de conhecimentos voltada para a educação. (A15)”.

A partir dessas respostas podemos confrontar com o que afirmam alguns autores¹⁸ sobre o LEM, quando salientam que este ambiente, é um espaço propício para estimular no aluno o gosto pela matemática, a perseverança na busca de soluções e a confiança em sua capacidade de aprender e fazer matemática.

Ao longo do semestre (2016.2) foram trabalhados diversos conteúdos, tais como: Sistema de Numeração Decimal, Quatros operações, Frações, Geometria e Sistema Monetário Brasileiro, e os alunos foram convidados a participar e refletir sobre cada oficina temática que seria trabalhada no LEM e a importância de cada uma delas para a sua formação, apontando aspectos relevantes que pudessem contribuir na sua prática em sala de aula.

É necessário que as oficinas matemáticas sejam modeladas em função do público alvo de cada aula de Matemática, remetendo os alunos à sua própria experiência e vivência dos ambientes de ensino que promovam a socialização do conhecimento e a integração do grupo nas atividades propostas. São muitas as funcionalidades oferecidas pelas oficinas e muitas são as possibilidades de modelagem desse ambiente para as aulas de Matemática.

Uma vez evidenciado que é possível trabalhar com a ideia de construção de figuras espaciais no LEM, por exemplo, procuramos articular a teoria e a

¹⁸ LORENZATO, S. (Org.). **O Laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Editores Associados, 2012. e PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2012. p.77- 92.

DOSSIÊ PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM

prática a partir das múltiplas formas de simulações¹⁹ que possam despertar a curiosidade (fig. 1).

Figura 1: Material didático manipulativo sobre Geometria Espacial



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2016)

Nesta atividade buscamos impulsionar o aluno a lidar com materiais concretos, e proporcionando interatividade e o compartilhamento da informação entre os sujeitos envolvidos, buscando diferenciar as figuras planas das espaciais, reconhecer polígonos, poliedros e corpos redondos, desenvolvendo habilidades de observação, principalmente do espaço de três dimensões, para conseguir representá-lo, interagir com ele e até mesmo transformá-lo, ainda que apenas abstratamente.

Constatamos que é preciso se utilizar de uma linguagem clara e objetiva para a elaboração das atividades propostas no LEM, estando atento a algumas situações, como as mencionadas, incorporando o papel de professor, interagindo efetivamente ao longo do curso, pois, é preciso manter uma troca constante de informações, em que todos os envolvidos sejam agentes e o diálogo seja a base das negociações.

Ao longo do curso, os alunos foram capazes de avaliar suas estratégias e formas de trabalhar com o LEM, mesmo sendo mínima inicialmente a sua

¹⁹ PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2012. p.77- 92.

participação. À proporção que se reflete sobre a postura e a prática de cada aluno no curso, o aluno A20 em entrevista percebe-se o aperfeiçoamento da utilização dos materiais didáticos manipulativos e a compreensão da dinâmica de utilização da proposta pedagógica de cada atividade apresentada:

O avanço que tive ao longo do curso, minha autonomia, utilização dos materiais e compreensão da proposta pedagógica de cada um deles, sendo mais maduro para compreender toda a dinâmica de usabilidade dos mesmos, percebi o grande fascínio e estímulo deste espaço para a nossa formação. A cada encontro uma expectativa de como seria e o que faríamos durante o curso. (A20)

A formação do pedagogo em relação a utilização dos materiais disponíveis no LEM, permitiu que o sujeito em formação resgatasse a vontade aprender e conhecer mais a Matemática, buscando procedimentos de orientações de atividades e de construção de um ambiente de ensino e de aprendizagem interativo e colaborativo nos espaços de formação do professor, bem como o acompanhamento, exploração dos recursos disponíveis e comunicação entre os sujeitos envolvidos (Fig. 2).

Figura 2: Interação dos alunos com o material didático manipulativo



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2016)

Ao possibilitar interações, os alunos A1, A20 e A7 assumiram o seu papel ativo: conduzir tal situação, na tentativa de refletir diante de situações-

DOSSIÊ PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM

problema em cursos nesse formato dentro de um LEM, facilitando a assiduidade do aluno ao curso e a condução devida para realização das atividades, em que se buscaram contribuições para a discussão, desenvolvimento e reconhecimento de alternativas do contexto educacional, como revelam as falas desses sujeitos da pesquisa após entrevista realizada, buscando informações se o LEM foi um ambiente favorável para a realização de atividades práticas que articulassem com a teoria estudada:

Gostei do ambiente e das atividades propostas nele, consigo expor os pontos positivos e negativos, com comentários da realidade vivida, em relação alguns momentos de ausência dos colegas e a falta de leitura dos materiais expostos. Vou apenas reforçar a questão das aulas práticas; mesmo com dificuldade para me adaptar a tal realidade, o professor buscou alternativas viáveis. Aos poucos você irá perceber que existem alternativas simples para preparar aulas práticas, de forma suficiente para marcar suas aulas. (A1)

Muito importante esse curso, pois precisamos de uma formação inicial e continuada através desses ambientes para que possamos refletir sobre a nossa prática pedagógica. (A20)

Precisamos formar mais pedagogos que ensinarão Matemática com essa visão de uso do LEM, pois nas nossas escolas, existem muitos espaços que poderiam ser utilizados como o LEM para que os nossos alunos possam utilizá-los, e a aprendizagem pode sim, com certeza, se através do LEM e de seus materiais disponíveis ou elaborados pelos próprios alunos. (A7)

Na busca da organização das ideias a respeito de cada atividade apresentada no LEM, na realização dos desafios propostos, os alunos A9 e A15 quando questionados na entrevista sobre o que é o LEM como espaço de criação para situações pedagógicas, afirmaram que tiveram dificuldades para compreender a importância do LEM na sua formação, mas que buscarão fazer uso dos materiais disponíveis, permitindo um trabalho autônomo de cada sujeito, observando os conhecimentos prévios quanto à utilização destes recursos e as possíveis intervenções, conforme relatos abaixo:

Preciso melhorar a minha visão do LEM ao longo do curso. Por agora, só vou enfatizar a questão da minha participação,

mais uma aprendizagem sem igual, e acredito que irei melhorar mais e mais, pois ter uma certa regularidade faz a diferença. (A9)

Inicialmente tive uma grande dificuldade para relacionar a teoria com a prática nestes espaços, mas, como a formação do professor começa mesmo antes do início de sua escolarização, e se dá na forma de processo, podemos destacar o período que vivenciamos no LEM como momento de grande importância para a formação docente. (A15)

A formação do pedagogo com o apoio do LEM é um caminho essencial a trilhar, capacitando os professores a refletir e utilizar o saber compreendido nessa formação²⁰, bem como à lógica do seu uso no campo político-pedagógico ao inquirir a forma que se deve utilizar.

Com o LEM podemos fazer uso desse conhecimento voltado para a contextualização como aporte pedagógico, sem uma caracterização ou uma indicação mais social ao seu uso, ou até mesmo não o utilizando, mas descartando-o completamente, fazendo uma opção pelo modo tradicional do seu uso pedagógico.

Para este autor²¹, a parceria entre professor e alunos no LEM permite a troca de ideias e informações, recuperando o sentido da responsabilidade, da contribuição e compromisso de tecer redes interativas e cooperativas que possibilitaram intervenções do conteúdo veiculado no ritmo de cada sujeito envolvido na atividade.

As contribuições de cada sujeito envolvido fizeram emergir uma participação ativa e colaborativa que suscitou dos alunos, na trajetória durante o curso, uma reflexão sobre a formação do professor nesses ambientes, permitindo sustentar que é possível ensinar e aprender Matemática por meio do LEM, desde que se articule a teoria e a prática para suas intervenções.

²⁰ OLIVEIRA, A. M. N. **Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática**: as razões de sua necessidade. Dissertação (Pós-graduação em Educação) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. Orientador: Lauro da Silva Becker. 1983, 138p.

²¹ PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2012. p.77- 92.

DOSSIÊ PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM

Nesse âmbito, é necessário pensar numa concepção de formação que compreenda um conjunto possível de formas de interação e de cooperação entre pesquisadores, formadores, professores e outros atores do espaço acadêmico suscetíveis de favorecer a prática reflexiva e a profissionalização interativa a partir do LEM.

Podemos estimular a sinergia das competências na elaboração também de materiais concretos, o que poderá ser um caminho na identificação de novos questionamentos que permitirão reformas ou reestruturações futuras nos cursos de formação de professores, abrindo espaço para dimensões coletivas e cooperativas, já que é possível formar o professor em ambientes de aprendizagens diferentes (participativo, interativo, criativo, aberto, contextualizado, humano, justo).

De fato, as contribuições dos alunos apontaram para o sucesso no decorrer do curso, uma vez assumida a responsabilidade e a curiosidade do aprender a usar os materiais didáticos manipulativos disponibilizados no LEM e as estratégias apresentadas para a resolução dos problemas com mais propriedade e interesse, não se limitando apenas a respostas curtas, sem os devidos encaminhamentos para conduzir os sujeitos à autonomia, à liberdade e à reflexão crítica no processo interativo.

Percebemos que é possível integrar materiais didáticos manipulativos para a formação de cada sujeito, quando afirma este autor²² que o LEM pode ser um espaço de aprendizagens matemáticas, e que requer por parte do professor uma melhor percepção do processo educacional nestes ambientes e uma melhor identificação dos atores e seus papéis no desenvolvimento da prática educativa, baseada num conjunto de conteúdos curriculares a partir de estudos, pesquisas, atividades acadêmicas e extracurriculares.

Formar professores mediante tal perspectiva requer uma preocupação com esses profissionais para que sejam capazes de trabalhar em suas áreas específicas do conhecimento através de situações-problema que impulsionem

²² LORENZATO, S. (Org.). **O Laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Editores Associados, 2012.

a construção do conhecimento, buscando suporte em concepções pedagógicas baseadas na pesquisa, no acesso à informação, na complexidade, na diversidade e na imprevisibilidade, de modo a favorecer estratégias didáticas com utilização do LEM.

A formação do pedagogo com o apoio do LEM surge como uma possibilidade de superação das necessidades, carências e desafios atuais da educação²³, pois se deve promover o desenvolvimento de educadores críticos, autônomos, criativos, que solucionem problemas em contextos imprevistos, que questionem e transformem sua própria sociedade, em suma, que sejam sujeitos de seu próprio ambiente.

Os novos cenários requerem desenvolver nos pedagogos em formação, a habilidade e a competência para o uso do LEM, a agilidade de raciocínio mental e formal, autonomia e criatividade, para que os grandes desafios sejam superados nos processos formativos em sua docência. Considerar a importância dessa formação para a docência é superar limites no aprender a ser professor, que não é tarefa fácil, mas sempre um aprendizado por meio de situações teóricas e práticas, com uma bagagem sólida no âmbito científico, atuando reflexivamente com flexibilidade e responsabilidade no trabalho docente.

Considerações finais

As práticas pedagógicas com a utilização do LEM²⁴ na formação do pedagogo, podem ser aplicadas para trabalhar assuntos das mais diversas áreas da Matemática, desde o ensino de aritmética, álgebra até o ensino de Geometria, de tal forma que as estratégias escolhidas pelo professor possam conduzir as atividades planejadas nestes ambientes de forma lúdica, dinâmica

²³ TURRIONI, A. M. S. **O Laboratório de Educação Matemática na formação inicial de professores**. Dissertação (Pós-graduação em Educação Matemática e seus fundamentos Filosóficos-Científicos) Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP. Orientador: Geraldo Perez. 2004, 168p.

²⁴ LORENZATO, S. (Org.). **O Laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Editores Associados, 2012.

DOSSIÊ PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM

e criativa, deixando de lado, a prática mais frequente nas aulas de Matemática, em que o professor apresenta o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstrações de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupondo que o aluno aprende pela reprodução.

Identificou-se que a formação poderá ser beneficiada através de inúmeras atividades que se permitem fazer no ambiente, como a aprendizagem de conceitos matemáticos através de materiais didáticos manipulativos, as discussões que envolvem metodologias de ensino, os momentos desafiadores na produção de recursos didáticos, oficinas temáticas e sequências didáticas que levam ao graduando a momentos de pesquisas e leituras.

Por outro lado, nas ações formativas que envolvem a manipulação²⁵ e o reconhecimento das tecnologias pode ser possível utilizá-las no processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Matemática para possibilitar uma reflexão sobre a prática, o desenvolvimento da autonomia, e principalmente da familiarização com o conhecimento matemático.

Entendemos que a formação do pedagogo no contexto do LEM como apoio ao processo de ensino e aprendizagem representa um avanço nas formas de interação entre professor e aluno, bem como na variedade de recursos que podem ser utilizados em sala de aula. Evidentemente, a presença dos recursos lúdicos é indispensável, mas desde que os mesmos possam ser entendidos e explorados com ênfase na criatividade e na metamorfose (mudança, transformação de si e do contexto local).

Enfim, é possível sensibilizar e fazer com que os pedagogos que ensinarão Matemática acompanhem esse processo tão dinâmico, com uma linguagem acessível e que proporcione a interatividade de todos os envolvidos. Torna-se necessário, dentro do universo do LEM, imergir e

²⁵ PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2012. p.77- 92.

Laboratório de educação matemática: concepções e implicações na formação do pedagogo
| Carloney Alves dos Santos

desenvolver ambientes colaborativos e criativos em contextos educacionais, incorporando materiais didáticos manipulativos que atribuam significado para a aprendizagem, e possibilitem a criação de situações para que o aluno redescubra padrões, regras e relações, promovendo o sucesso e evitando o “fracasso”.

Recebido em: 21/11/2017
Aprovado em: 02/04/2017