

UMA BREVE ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES ACERCA DA UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL

José Roberto Costa Júnior
Universidade Estadual da Paraíba
mathemajr@yahoo.com.br

João Batista Rodrigues da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
rodriz38@hotmail.com

Maria Maroni Lopes
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
marolopes@hotmail.com

RESUMO:

O presente trabalho buscou conhecer indícios de concepções que alunos da Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, matriculados na disciplina Laboratório de Ensino de Matemática I apresentam acerca da utilização do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) para sua formação docente. Os aspectos teóricos do trabalho foram fundamentados nas ideias de estudiosos do referido tema. Por meio deste aporte teórico foi possível analisar indícios das concepções dos referidos alunos, tais como: aspectos lúdicos do LEM, contributivo na formação docente, auxiliar na compreensão dos conceitos matemáticos e possibilitar a criação de um ambiente investigativo nas aulas de matemática. Metodologicamente o trabalho foi desenvolvido por meio da aplicação de quatro questões norteadoras, leitura de textos, elaboração de um Material Didático manipulável e, por fim a reaplicação das mesmas questões propostas inicialmente. Assim, constatamos que os participantes do estudo puderam elaborar um pensamento mais consistente com relação à utilização do LEM.

Palavras-chave: Concepções; Material Didático; Laboratório de Ensino de Matemática.

1. Introdução

O ensino de matemática atualmente exige dos professores uma diversificação em suas práticas pedagógicas, tendo em vista o desenvolvimento da sociedade, preconizado principalmente pelo avanço da tecnologia. Nesse sentido, algumas pesquisas em Educação Matemática apontam o uso do Laboratório de Ensino de Matemática na formação inicial de professores como um suporte metodológico a sua prática.

Assim, o ensino da matemática antes marcado pela prática reprodutora de conhecimentos, memorização de regras, repetição e treino de exercícios, encontra hoje obstáculos a este tipo de metodologia. A sociedade atual exige cada vez mais

conhecimentos por parte do cidadão e, dessa forma, não se pode conceber a escola como um lugar onde apenas se reproduza conhecimentos, mas também que se possa relacionar o que o aluno já conhece a novos saberes.

Lorenzato (2009) afirma que as instituições formadoras de professores devem priorizar o uso de materiais manipuláveis para o ensino de conceitos matemáticos, mas para que essa utilização ocorra de modo mais efetivo é necessário que os futuros professores aprendam a utilizar os materiais de maneira correta, tendo em vista que mais importante que o acesso a esses materiais é saber utilizá-los de forma correta e significativa.

Nesse cenário da educação que se apresenta de forma dinâmica para a formação inicial de professores, nos propomos a investigar indícios das concepções que alunos da Licenciatura em Matemática apresentam acerca do Laboratório de Ensino de Matemática, bem como da utilização de materiais manipuláveis.

Para isso trabalhamos com uma turma do componente curricular Laboratório de Ensino de Matemática I da Universidade Estadual da Paraíba. No intuito de alcançarmos nossos objetivos, nos fundamentamos em pressupostos teóricos de Lorenzato (2009), Passos (2009), Turrioni (2004), D'Ambrósio (1998), Davidov (1982), Brasil (1998). Este embasamento teórico serviu de subsídio para que pudéssemos analisar e compreender os indícios das concepções apresentadas pelo grupo formado por seis alunos da turma citada.

2. Aspectos teóricos

Os teóricos citados anteriormente apresentam estudos e pesquisas na área de Educação Matemática com foco na utilização de Materiais Didáticos Manipuláveis para o Ensino da Matemática. Nesse contexto, Lorenzato (2009) aponta o Laboratório de Ensino de Matemática como um lugar da escola onde os conceitos matemáticos podem tornar-se mais compreensíveis aos alunos.

Este lugar, como revela diversas pesquisas, vai além da simples ideia de local para guardar materiais ou até mesmo o uso da própria sala de aula para a realização de atividades que envolvam a utilização de materiais didáticos. Inclui em sua proposta a manipulação de materiais didáticos para a aprendizagem de conceitos matemáticos, bem como a realização de reuniões para planejamento didático dos professores e até mesmo uma espécie de oficina, onde os próprios alunos podem confeccionar com a ajuda dos professores determinados materiais didáticos.

Ao longo da vida escolar o aluno depara-se com diversos tipos de concepções sobre o ensino e aprendizagem da matemática, podendo essas manifestar-se de maneira positiva ou negativa para o futuro professor com relação a sua prática docente futura. Ao aluno que sempre estudou por meio de abordagens tradicionalistas, priorizando o ensino como transmissão de conhecimentos, poderá enfrentar obstáculos para exercer uma prática pedagógica mais dinâmica.

O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) na formação inicial de professores poderá mudar esse tipo de concepção, tendo em vista que o futuro professor ao desenvolver atividades matemáticas com o apoio de materiais manipuláveis observará que esses obterão mais compreensão sobre a atividade proposta do que a simples exposição oral feita em sala de aula pelo professor.

A respeito das contribuições que o LEM ocasiona na formação de professores Turrioni (2004) aponta duas abordagens: a primeira designada desenvolvimento profissional e a segunda, formação do professor pesquisador. Esses dois tipos de abordagens favorecem ao futuro professor uma formação diferenciada no que diz respeito ao processo de ensino-aprendizagem da matemática, contribuindo para a sua futura prática docente.

Com relação à utilização de Materiais Didáticos Manipuláveis (MD) para a aprendizagem de conceitos matemáticos, existe a falsa crença por parte de alguns professores, que a simples manipulação resulta em aprendizagem, no entanto, estudos sobre o assunto revelam que esse fato não possui respaldo científico. Nesse sentido, Lorenzato (2009, p.18) afirma que:

Por melhor que seja, o MD nunca ultrapassa a categoria de meio auxiliar de ensino, de alternativa metodológica à disposição do professor e do aluno, e, como tal, o MD não é garantia de um bom ensino, nem de uma aprendizagem significativa e não substitui o professor.

Para que ocorra a aprendizagem de um determinado conceito matemático de maneira significativa é necessário que exista uma atividade mental paralela a utilização do MD; o aprendiz tem que mobilizar estruturas cognitivas que relacionem tal material com o conceito que o professor espera que ele aprenda. De acordo com Passos (2009) estudos mostraram a existência de estreita relação entre a experimentação e a reflexão.

Essa reflexão é necessária, pois estabelece o planejamento da atividade como objetivos a serem alcançados; para isso o professor deve se perguntar sobre a necessidade da utilização do MD para tal atividade, que tipo de material, por que e quando utilizá-lo e

principalmente refletir sobre como utilizá-lo. Percebemos que a atividade matemática com o uso de MD está fortemente ligada ao planejamento reflexivo por parte do professor.

O sucesso ou insucesso do uso de MD depende mais do professor que do próprio MD em si, tendo em vista que este último por si só não apresenta, pela sua materialidade o conceito matemático em questão. A compreensão do conceito ocorrerá de acordo com a atividade mental do aluno, bem como dos objetivos que foram definidos a priori pelo professor.

Segundo Lorenzato (2009) a forma como o MD é utilizado depende da concepção que o professor tem sobre o ensino da matemática. Sendo assim, um mesmo MD pode ser utilizado por dois professores de maneira totalmente distintas. Um professor ao utilizar o tangram, por exemplo, pode simplesmente deixar que os alunos o manipule, forme objetos de forma bastante aleatória, enquanto outro professor, além da familiarização com MD, pode explorar conceitos como o de fração, área, perímetro, entre outros.

A utilização de MD no processo de ensino aprendizagem da matemática poderá contribuir para a desconstrução do mito que coloca a matemática como algo acessível a poucos indivíduos, já que a sua utilização favorece o estabelecimento de relações entre o concreto e o abstrato, desenvolvendo no aluno habilidades e competências para a construção do conhecimento matemático, como explica D'Ambrosio (1998, p. 24) “é no fazer que se avalia, redefine e reconstrói o conhecimento. Sua aquisição corresponde a uma relação dialética do saber/fazer, impulsionada pela consciência”.

Metodologicamente, reconhece que o homem tem seu comportamento alimentado pela aquisição de conhecimento, de fazer (es) e de saber (es) que lhe permite sobreviver e transcender por meio de maneiras, de modos, de técnicas ou mesmo de artes (*techné ou tica*), de explicar, de conhecer, de entender, de lidar com, de conviver (*matema*) com a realidade natural e sociocultural (*etno*) na qual ele, o homem, está inserido. (D'AMBRÓSIO, 1998, p. 26)

Nesse contexto a construção do conhecimento matemático sinaliza a necessidade de se partir do concreto, para que o aluno possa estabelecer relações com o abstrato; essa relação poderá ocasionar uma aprendizagem significativa, como explica Davidov (apud Lorenzato, 2009, p. 22) “os conceitos evoluem com o processo de abstração; a abstração ocorre pela separação das propriedades inerentes a objetos”. Sendo assim, a aquisição do conhecimento matemático depende do processo de abstração que por sua vez depende da materialidade de certos objetos, gerando a ideia de paradoxo.

Existe por parte de vários profissionais da educação a falsa crença que o uso de MD no processo de ensino-aprendizagem da matemática pode retardar o desenvolvimento

intelectual do aluno; pesquisas desenvolvidas mostram justamente o contrário, a exemplo de Lorenzato (1976) que comprovou a eficiência do ensino por meio da utilização de MD.

No Brasil, um ramo do ensino da matemática que já foi bastante comprometido pela falta da utilização de MD é o da geometria, sobretudo na época da Matemática Moderna em que a geometria praticamente desapareceu das salas de aula. Até poucas décadas, o ensino da geometria era centrado em definições e demonstrações e esse método tornava a geometria pouco compreensível aos alunos. Recentemente estudos na área da Educação Matemática, a exemplo de Machado (1996), Kaleff (2009), Scheffer (2009), Lorenzato (2009) Rêgo; Rêgo; Vieira (2012) apontam possíveis abordagens para o ensino de geometria com ênfase na utilização de MD.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, no ensino fundamental apresentam como objetivos de estudo da geometria:

1. O espaço físico, ou seja, o domínio das materializações;
2. A geometria concebida como modelo deste espaço físico – o domínio das figuras geométricas;
3. O (s) sistema (s) de representação (ões) plana (s) das figuras espaciais – domínio das representações gráficas.

De acordo com os objetivos definidos pelos PCN (BRASIL, 1998), a exemplo do que foi citado anteriormente percebemos que o ensino de geometria deve priorizar o estudo das formas. O professor (ou futuro professor) deve ter a compreensão que o trabalho com objetos geométricos, ocasionará a necessidade de diferenciar o ato de *ver* e *visualizar*, pois existem diferenças substanciais entre as representações e os objetos matemáticos; e a não distinção ocasionará na redução das propriedades formais dos objetos às propriedades de representação, o que pode gerar determinados equívocos.

Embora a maioria das representações dos objetos geométricos seja perceptível visualmente, é importante não se confundir a habilidade de visualização, isto é, a habilidade de se perceber o objeto geométrico em sua totalidade, com a percepção visual das representações disponíveis deste objeto. (Kaleff, 1998, p. 16)

Somente a partir de experiências pessoais que envolvam a manipulação de materiais concretos é que serão elaboradas imagens mentais do objeto físico em estudo, transferindo a habilidade de visualização mesmo que o objeto não esteja presente.

3. Metodologia e procedimentos

O presente estudo é baseado em pesquisas desenvolvidas na área da Educação Matemática com foco na utilização do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) na formação inicial de professores. Os participantes são alunos do primeiro período da Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, do componente curricular Laboratório de Ensino de Matemática I. O estudo foi realizado com um número de seis participantes, aos quais foi solicitado no início do semestre, que respondessem quatro questões acerca da utilização do LEM, bem como da utilização de Materiais Didáticos manipuláveis para a aprendizagem de conceitos matemáticos.

Além das questões propostas, foi desenvolvida uma atividade com o material manipulável *Tangram*, explorando os conceitos de fração e área. Inicialmente foram propostas as seguintes questões:

- 1) Para você o que é Laboratório de Ensino de Matemática?
- 2) Você conhece alguma atividade desenvolvida em um Laboratório de Ensino de Matemática?
- 3) Quais materiais devem constar em um LEM?
- 4) Quais as possíveis contribuições que um LEM poderá ocasionar na sua formação?

Os alunos responderam às questões baseando-se em conhecimentos prévios sobre o assunto, ressaltando que teriam dificuldades para responder, pois não possuíam leituras a respeito do assunto, bem como não haviam tido uma experiência concreta com o LEM. Nos encontros que se sucederam foi realizado um estudo do texto *Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Didáticos Manipuláveis* do Lorenzato (2009). As leituras, discussões e reflexões sobre as perspectivas teóricas acerca da formação e utilização do laboratório foram essenciais para que os participantes do estudo tomassem conhecimento sobre pontos cruciais que devem ser rigorosamente seguidos quando o professor utilizar tal metodologia.

A cada aluno foi solicitado que destacasse do texto algum ponto cuja compreensão não tivesse sido satisfatória ou que desconhecesse o assunto em questão. Em sala cada aluno levantava as dúvidas, bem como colocavam suas opiniões sobre o que tinha lido. Como parte do estudo, foi proposta aos alunos a confecção do material manipulável *Tangram*; a princípio confeccionado em papel sulfite por meio de dobraduras e, posteriormente em cartolina guache ou E.V.A, conforme a criatividade de cada aluno.

Inicialmente os alunos exploraram o material sem nenhuma intervenção por parte do professor, observando as peças com relação a tamanho, formato, entre outros atributos

implícitos ao material. A partir daí foi proposta a atividade cujos conceitos em questão foram *fração* e *área*. Nessa etapa não houve grandes dificuldades por parte dos alunos, ou seja, conseguiram resolver as questões, inclusive reconhecendo por meio da ação orientada a possibilidade de se trabalhar tais conceitos por meio deste material.

Com o objetivo de verificar se houve alguma mudança nas concepções acerca do LEM, solicitamos aos alunos que respondessem às quatro questões que haviam respondido inicialmente, para assim, podermos inferir com mais propriedade a respeito das possíveis mudanças ocasionadas pelo estudo realizado.

4. Resultados

A utilização do LEM para a aprendizagem de conceitos matemáticos tem levado os interessados no assunto a se empenharem cada vez mais na realização de estudos e pesquisas. Sendo assim, é imprescindível na formação inicial de professores de matemática, uma abordagem que utilize o LEM no sentido apontado por Lorenzato (2009, p.7) quando afirma que o LEM é o lugar da escola onde os professores estão empenhados em tornar a matemática mais compreensível aos alunos.

Os participantes desse estudo estão cursando o primeiro período da Licenciatura em Matemática e detêm de pouca experiência prática, sobretudo teórica quanto ao LEM. Dessa forma, nos concentramos num período de dois meses em estudos teóricos e desenvolvemos uma atividade prática mais consistente com o *tangram*.

Um ponto que merece destaque por ocasião da realização da atividade com o *tangram* foi quando um participante fez a seguinte colocação:

Licenciando B: “*professor o interessante dessa atividade é o fato de está eu mesmo usando as peças para determinar a medida da área das figuras e calcular a fração correspondente a cada parte da figura (casa confeccionada com as peças do tangram)*”.

Percebemos pela fala do participante a compreensão a respeito do que foi estudado no texto *Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Didáticos Manipuláveis*. Nele, Lorenzato (2009) explica que a eficácia do uso do MD depende da atitude do professor. Se por um lado a apresentação e manipulação do MD por parte do professor seja apenas um reforço à memorização do enunciado matemático, por outro, o uso pode ser mais abrangente e positivo, se cada aluno confeccionar e manipular seu próprio MD, no caso o *trangram*.

Ao final desse período os alunos foram solicitados a responderem às questões que tinham sido respondidas no início do período; esse procedimento foi utilizado para que pudéssemos verificar se houve alguma mudança relativa às concepções dos participantes.

Por meio do registro escrito dos participantes observamos que os conhecimentos prévios acerca do LEM eram bastante relevantes, porém ainda lhes faltavam leituras sobre o tema e desenvolvimento de práticas de atividades com o MD. No geral, os alunos atribuíram ao LEM o significado de local onde podem ser desenvolvidas atividades utilizando MD, dentro dessa concepção de LEM, citaram a própria sala de aula como local apropriado para este fim.

Sobre os MD conhecidos, estes pareceram limitados, pois apenas dois alunos citaram materiais como tangram, material dourado, entre outros. Realizadas as leituras sobre o tema, abriram-se mais “horizontes” e os mesmos citaram vários tipos de materiais, incluindo àqueles produzidos em fábricas, a exemplo do tangram, material dourado, disco de fração, ábaco, mas também colocaram que existe a possibilidade de confeccionar materiais com o uso de sucata.

Quando questionados sobre as possíveis contribuições que o LEM pode ocasionar em sua formação, os participantes deram respostas um tanto quanto evasivas, como podemos observar por meio destas:

Licenciando A: “mostrar que podemos ser criativos na sala de aula, fazendo com que os alunos possam se divertir aprendendo”.

Licenciando B: “aprofundar mais em determinados assuntos”.

Licenciando C: “preparar melhor para que eu seja um excelente professor”

Licenciando D: “chamar atenção dos alunos na sala de aula”.

Após termos realizados as leituras e a atividade prática durante o período citado anteriormente, constatamos um nível de amadurecimento com relação às concepções dos participantes a respeito das contribuições que o LEM pode ocasionar em suas formações. Isso porque na segunda etapa do estudo, os alunos apresentaram ideias mais consistentes como podemos observar nesse trecho de algumas respostas:

Licenciando A: “É importante observar que o aluno pode aprender brincando, porém é necessário que exista uma atividade cognitiva paralela a manipulação do material”.

Licenciando B: “O LEM é muito importante na minha formação porque ele me auxilia na hora de construir conceitos matemáticos que por muitas vezes são abstratos; com a manipulação dos materiais de um LEM eu tenho um maior aproveitamento do assunto”.

Licenciando C: *“Um LEM pode ajudar bastante na formação de um professor de matemática, pode ser fonte de pesquisa para os assuntos estudados, até mesmo para uma monografia ou uma dissertação de mestrado”.*

Licenciando D: *“...auxilia na compreensão dos conceitos matemáticos que são extremamente abstratos; a manipulação de materiais concretos acarreta em melhor compreensão do assunto”.*

Podemos perceber que a concepção dos participantes a respeito da utilização do LEM em sua formação, se aproxima daquilo que Turrioni (2004) classifica como abordagem do desenvolvimento profissional e ao mesmo tempo formação do professor pesquisador, já que os mesmos atribuem ao LEM à possibilidade de investigação e construção dos conceitos matemáticos, que poderiam ser aprofundados pelo desenvolvimento de trabalhos acadêmicos, como um mestrado por exemplo.

Por outro lado, verificamos que um dos alunos observou que a simples manipulação do material concreto não é suficiente para que haja aprendizagem, mas sim que exista uma atividade cognitiva paralela à manipulação, conforme explica Lorenzato (2009).

5. Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo refletir sobre as concepções que futuros professores de matemática têm acerca do LEM. Por meio das respostas dadas às questões propostas, verificamos que as ideias iniciais a respeito do assunto, as quais correspondiam às suas concepções, expressaram-se para um local onde podiam ser realizadas atividades com materiais manipuláveis, o que tornariam as aulas de matemática mais interessantes. Realizadas as leituras sobre a literatura disponível sobre o tema, pudemos observar discretas mudanças nessas concepções, tendo em vista que os participantes ampliaram suas concepções definindo o LEM não apenas como um simples local para a realização de atividades, como também um local que ocasionará mudanças significativas na prática docente.

Tais mudanças vão além da ideia do professor como um mero reproduzidor do conhecimento matemático e o coloca na posição de agente mediador e facilitador da aprendizagem matemática, ocasionada segundo uma ação orientada sobre materiais didáticos que auxiliem na compreensão dos conceitos matemáticos. Para isso, faz-se necessário que o foco da formação inicial esteja voltado para práticas pedagógicas mais dinâmicas e interativas, colocando o aluno como sujeito ativo na construção do seu conhecimento.

Embora este trabalho neste molde pareça simples, porém, ele é bastante relevante por possibilitar que o futuro professor conheça uma metodologia de ensino a mais, propondo uma ferramenta didática que possa auxiliar no fazer pedagógico do docente reconhecendo suas potencialidades. Neste contexto de reflexão, os licenciandos envolvidos na pesquisa possuem clareza de sua relevância no processo de formação acadêmica.

6. Referências

LORENZATO, S. (Org.). Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. (Coleção Formação de Professores).

_____. Subsídios metodológicos para o ensino da matemática: área de figuras planas. Campinas: Faculdade de Educação da Unicamp, 1976. (Tese de Doutorado em Educação).

KALEFF, Ana Maria M. R. Do fazer concreto ao desenho em geometria: ações e atividades desenvolvidas no laboratório de ensino de geometria da Universidade Federal Fluminense. In: LORENZATO, S. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. (Coleção Formação de Professores).

MACHADO, Nilson José. **Atividades de Geometria**. São Paulo. Atual, 1996.

PASSOS, Carmen 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, 2009. (Coleção Formação de Professores).

Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC / SEF, 1998.

RÊGO, Rogéria G.; RÊGO, Rômulo, M. & VIEIRA, Kleber, M. **Laboratório de ensino de Geometria**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.(Coleção Formação de Professores).

SCHEFFER, Nilce F. O LEM na discussão de conceitos de geometria a partir das mídias: dobradura e software dinâmico. In: LORENZATO, S. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. (Coleção de Professores)

TURRIONI, A.M.S. (2004). O Laboratório de Educação Matemática na Formação inicial de professores. Dissertação (Mestrado) – Unesp, Rio Claro.