

O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO PARANÁ E AS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES

MARIDEISA ITA REFOSCO¹
TÂNIA STELA BASSOI²

RESUMO: No exercício de diferentes profissões, é necessário um local adequado de trabalho e o Laboratório de Ensino de Matemática pode ser o espaço indicado para a atuação do educador matemático e uma alternativa metodológica, uma vez que o ensino de Matemática apresenta necessidades particulares. Então, um ambiente especializado pode contribuir para atendê-las. Entretanto, constata-se que a maioria das escolas públicas não possui este espaço. Partindo desta hipótese, foram levantadas indagações que geraram este estudo que tem como objetivos: investigar a existência e o uso de Laboratórios de Ensino de Matemática em escolas da rede pública estadual; identificar a concepção de Laboratório de Ensino de Matemática de professores da disciplina e averiguar o uso de material didático pelos mesmos. Os sujeitos, na primeira fase, foram 93 professores de Matemática da rede pública estadual de ensino do Estado do Paraná, dos municípios integrantes do Núcleo Regional de Educação de Toledo, que preencheram um questionário para caracterização e investigação dos objetivos propostos. Na segunda fase, encaminhamos um novo questionamento a um percentual dos sujeitos iniciais. As informações foram organizadas, no primeiro momento, de forma quantitativa para o tratamento dos dados e, na segunda fase, aproximamos as respostas similares para a posterior análise qualitativa dos resultados. As conclusões deste estudo indicam que: raras escolas entre as pesquisadas possuem laboratórios de ensino de Matemática; a concepção mais presente de Laboratório é a de uma sala-ambiente. Apesar das escolas não possuírem Laboratórios, os professores da disciplina declaram fazer uso de materiais didáticos.

Palavras-chave: Laboratório de Ensino. Concepção de Laboratório. Material didático.

¹ Professora da rede pública do Estado do Paraná, integrante do programa PDE (Programa de Desenvolvimento Educacional) como professora titulada.

² Docente do curso de Matemática da UNIOESTE.

ABSTRACT: On different jobs, it's necessary an adequate workplace and the Mathematics Teaching Lab can be the space indicated for the math educator and a methodological alternative, since math teaching presents particular necessities. Thus a specialized environment can contribute on fulfilling them. On the other hand, it's seen that the majority of the public schools don't have this space. From this hypothesis, questions were raised that generated this study which has as goals: to investigate the existence and the use of the Mathematics Teaching Lab in the state's public schools network; to identify the conception of the Mathematics Teaching Lab by the teachers and verify the teaching aid materials used by them. The subjects, in the first step, were 93 math teachers from the public schools network of Paraná State, from the cities integrated in the Toledo Regional Education Center, that filled a series of questions for identifying them and investigating the proposed goals. As a second step, we handed a new set of questions to a certain percent of the initial subjects. The informations were organized, in the first moment, in a qualitative way for the data treatment and, in a second moment, by the approximation of the similar questions for the future qualitative analysis of the results. The conclusions of this study indicate that: only a few schools among the researched have math teaching labs; the most frequent understanding of Laboratory is of a room-environment; in spite of the schools not having labs, the teachers of the discipline declare to use teaching aid materials.

Keywords: Teaching Laboratory. Understanding of laboratory. Teaching aid material.

CONCEBENDO O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA

Entre as diferentes concepções de Laboratório de Ensino de Matemática, a partir deste ponto designado apenas como LEM³, Passos (2000) destaca que o primeiro pensamento, ao falarmos em laboratório em uma escola, é um local onde são realizadas experiências. Porém, para a autora, a instalação de um LEM pode se dar numa sala, num armário, ou apenas em uma caixa, dependendo dos seus objetivos e finalidades, no que concordam Franzoni e Panossian (1999).

Para Lorenzato (2006, p.7) o LEM deve ser o “centro da vida matemática da escola; mais que um depósito de materiais, sala de aula, ou museu de matemática, o LEM é o lugar onde os professores estão empenhados em tornar a matemática mais compreensível aos alunos”.

O pesquisador adverte que muitos profissionais não se dispõem a construir LEM em suas escolas por considerarem as salas de aula e todas as aulas como um laboratório, onde acontecem as aprendizagens em Matemática. Esta concepção, segundo ele, é uma utopia que inviabiliza a criação de espaços adequados que possam facilitar a aprendizagem.

Franzoni e Panossian (1999, p.114) lembram que o LEM “é um ambiente que propicia aos alunos a possibilidade de construção de conceitos matemáticos, além da análise e nova interpretação do mundo em que vivem”. Afirmam também que o LEM adquire importância como local para reunião de professores, para discussão, elaboração de aulas e atividades, pois oferece praticidade para a utilização de recursos e materiais disponíveis.

Entendemos que o LEM constitui-se, ainda, como espaço adequado para as aulas de Prática de Ensino de Matemática, fundamental para o curso de formação de docentes, bem como para

³ LEM – Laboratório de Ensino de Matemática. Neste trabalho adotaremos a expressão LEM para designar o Laboratório de Ensino de Matemática, por ser a mais presente na literatura.

a realização de oficinas pedagógicas e mini-cursos. Neste aspecto, Turrioni (2004, p.63), afirma que quando o uso do LEM está voltado também para a formação inicial de professores, ele pode ser compreendido como “um agente dentro da instituição formadora”. Discute ainda que esta definição incorpora uma nova função para o LEM, a de se apresentar como um centro para discussão e desenvolvimento de novos saberes.

A concepção de LEM que adotamos neste estudo é a defendida por Lorenzato (2006, p.7) onde o LEM “é uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender”.

A existência deste espaço organizado pode contribuir com uma aprendizagem significativa, uma vez que é impossível definir atividades de ensino padronizadas, que atendam às necessidades de todos os alunos, é necessário diversificar as estratégias e o uso de materiais, além do livro didático.

Neste sentido, Lorenzato (2006), buscando argumentos consistentes para defender a necessidade do uso de objetos e imagens nas aulas de matemática e, por conseqüência, da criação de LEM nas escolas, faz uma ampla referência a importantes educadores que destacaram a necessidade do apoio visual, bem como do visual-tátil, como facilitadores da aprendizagem. Constam nesta lista, inicialmente, os nomes de Comenius, Locke, Rousseau, Pestalozzi, Froebel, Herbart, Dewey, Poincaré, Montessori, Piaget, Vygotski, Bruner e suas principais contribuições para o ensino, no que diz respeito à importância que o material didático pode desempenhar na aprendizagem. Cita, ainda, as contribuições de Claparède e Freinet na defesa do uso de jogos e brincadeiras e do cantinho temático em sala de aula. Destaca também o trabalho de divulgação do uso de material didático dos educadores matemáticos Willy Servais, Caleb Gattegno, Emma Castelnuovo, Pedro Puig Adam, Tamas Varga, Georges Cuisinaire, Jean-Louis Nicolet, Luigi Campadelli, Zoltan P. Dienes e dos brasileiros Júlio César de Mello e Souza – Malba Tahan – e Manoel Jairo

Bezerra. De modo especial, evidencia a percepção do matemático Arquimedes sobre a influência do ver e do fazer na aprendizagem quando, num relato a Erastótenes por volta do ano 250 a.C., revela como fazia descobertas matemáticas, confirmando a importância das imagens e objetos na construção de novos conhecimentos.

Fiorentini e Miorim (1993) fazem também uma análise sucinta do uso de materiais, do séc.XVI aos dias atuais, destacando os pensamentos de Comenius, Rousseau, Pestalozzi, Froebel, Montessori, Decroly e Castelnuovo.

Ainda sobre o que pensam grandes educadores, em Passos (2000), encontramos que há uma concordância entre os estudos de Piaget, Bruner e Dienes, no que se referem à aprendizagem com o uso de materiais didáticos nos seguintes aspectos: motivação – facilita a aquisição do conhecimento; participação ativa – é mais positiva que a participação passiva; experiência e descoberta – auxiliam a aprendizagem de um conceito matemático.

Por sua vez, Oliveira (1983) ao iniciar a justificativa da necessidade do uso de materiais didáticos e da criação de LEM, utiliza-se do conceito de experiência dado por Piaget (apud Oliveira, 1983, p.82): “Uma experiência que não seja realizada pela própria pessoa, com plena liberdade de iniciativa, deixa de ser, por definição, uma experiência, transforma-se em simples adestramento”.

Nessa mesma linha de pensamento, Rego & Rego (2006) defendem que o processo de ensino-aprendizagem seja centrado no aluno e que sejam reconhecidos, identificados e considerados seus conhecimentos anteriores, como ponto inicial do trabalho pedagógico, destacando a importância do LEM como espaço ideal de experimentação. Destacam também, na discussão que fazem sobre o uso do material didático, amparados em Bezerra (1962), três funções primordiais que consideramos conveniente salientar: materiais didáticos auxiliam os professores a tornar o ensino de matemática mais atraente e acessível; podem acabar com o medo de que

matemática é difícil e, finalmente, aumentam o número de interessados no estudo de matemática.

Turrioni e Perez (2006, p.61) acreditam que o uso de material concreto tem um papel relevante na aprendizagem em matemática, pois “facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental para o ensino experimental e é excelente para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos”.

Para Selva (2003), o uso de materiais didáticos manipulativos consiste em trabalhar com objetos palpáveis e extrair princípios matemáticos. Para tanto, estes materiais necessitam representar, de forma concreta e explícita, idéias matemáticas que são abstratas.

Além da adequação dos materiais, é necessário atentar para o modo como o educador matemático os utiliza. Neste aspecto, é bastante oportuna a advertência feita por Carvalho (2005) de que quaisquer que sejam os materiais utilizados pelo professor na sua prática docente, é a atuação do profissional que será o fator preponderante para propiciar a aprendizagem e a educação de seus alunos. Para o autor, os materiais são apenas ferramentas postas à sua disposição para uso judicioso. No que concordam Fiorentini e Miorim (1993, p.4) para os quais a “simples introdução de jogos ou atividades no ensino da matemática não garante uma melhor aprendizagem desta disciplina”.

Passos (2006), por sua vez, chama a atenção para o uso incorreto de materiais didáticos, esclarecendo que isto ocorre quando o recurso não é utilizado como um instrumento para a aquisição de um conhecimento específico, mas como objeto de estudo em si mesmo. Vale lembrar que esta dificuldade também é percebida no uso das tecnologias como recursos didáticos, não se vinculando o conceito matemático ao instrumento utilizado.

Aprofundando a questão, Kaleff (2006) discute que além do uso inadequado de recursos didáticos, no caso de não se relacionar os conceitos aos objetos, ocorre também obstáculos cognitivos no uso

de alguns materiais utilizados no ensino de geometria. Ela destaca, por exemplo, que o uso dos blocos lógicos é adequado para a aprendizagem de noções de número, porém deixa a desejar quanto à adequação geométrica, pois as peças que são identificadas como quadrados, retângulos, triângulos e círculos – figuras planas – na verdade, trata-se de cilindros e prismas.

A opção por um material didático, conforme Passos (2006, p.91), passa necessariamente pela reflexão que o ensino de matemática deve cumprir o seu papel essencial: “ensinar matemática”!

Procurando uma definição para material didático, encontramos em Lorenzato (2006, p.18), que “material didático é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem”. Nesta visão, temos uma ampla diversidade de materiais.

Dentre os diferentes materiais didáticos que podem compor um LEM, Lorenzato (2006), Turrioni (2004), Franzoni e Panossian (1999) e Simões (1997) destacam desde os mais simples, como quadro e giz, aos mais avançados como calculadoras gráficas e computadores.

Quanto à seleção de materiais didáticos a serem construídos ou adquiridos, concordamos com Lorenzato (2006) quando recomenda que esta escolha deva considerar a clientela a que o laboratório se destina, se para educação infantil, séries iniciais, ensino fundamental, ensino médio e cursos de formação de docentes. Para estes últimos, assevera que “não há argumento que justifique a ausência de LEM nas instituições responsáveis pela formação de professores, pois é nelas que os professores devem aprender a utilizar os materiais de ensino” (LORENZATO, 2006, p.10).

Outra preocupação que se quer destacar é que muitos materiais construídos no LEM, de grande valor pedagógico, não são apreciados em sua aparência física, como lembram Fiorentini e Miorim (1993, p.5) “o material mais adequado, nem sempre, será o visualmente mais bonito e nem o já construído”.

Muitos professores de Matemática almejam construir um LEM em suas escolas, porém encontram diversas dificuldades na execução desta proposta. Conforme Lorenzato (2006), dificilmente um professor constrói sozinho o LEM e, muito menos, consegue mantê-lo, portanto é conveniente que o LEM seja uma aspiração do grupo da escola, e reflita uma conquista de professores, diretor, equipe pedagógica e alunos.

Acerca disto, Turrioni (2006) indica que o primeiro passo para a instalação de um LEM seja a conscientização da administração da escola sobre a importância do laboratório e da necessidade de recursos e espaço físico.

Quanto à existência do espaço físico, Franzoni e Panossian (1999) argumentam que o ideal é que o LEM tenha uma sala especialmente organizada e adequadamente equipada, porém, nada impede que a organização aconteça na forma de um laboratório circulante, numa caixa de objetos, numa estante de uma sala.

Turrioni (2004) ao historiar a implementação de um LEM, na instituição onde atua, relata a época em que o porta-malas de seu carro era um laboratório itinerante. Destaca, ainda, a importância das mostras que os professores devem promover dos materiais produzidos — por eles e pelos alunos — nas feiras e exposições da escola, como forma de incentivar a comunidade para a construção do LEM.

QUANTO AOS OBJETIVOS, MATERIAIS E MÉTODOS

Foram objetivos deste trabalho:

- investigar a existência e o uso de Laboratórios de Ensino de Matemática em escolas da rede pública estadual;
- identificar a concepção de Laboratório de Ensino de Matemática de professores da disciplina;

- averiguar o uso de material didático no ensino de Matemática.

O desenvolvimento desta pesquisa teve duas fases importantes que importa diferenciar. Num primeiro momento, os sujeitos foram 93 professores de matemática da rede pública estadual, do Núcleo Regional de Educação de Toledo, região Oeste do Estado do Paraná, que responderam a um instrumento de pesquisa. Após a categorização dos dados, retornamos algumas questões abertas, via e-mail, a um percentual destes sujeitos, caracterizando a segunda fase da investigação.

Este trabalho inicial de coleta de dados, desenvolvido dentro do Programa de Formação Continuada — PDE — da Secretaria de Estado da Educação, foi oportunizado, na primeira fase da pesquisa, durante um curso de capacitação quando se faziam presentes os professores de Matemática de todos os municípios de região de abrangência do Núcleo Regional de Educação de Toledo. Foram distribuídos instrumentos somente aos sujeitos que, após serem informados dos objetivos da pesquisa, se dispuseram a respondê-lo.

O instrumento respondido pelos professores foi um questionário composto por 20 questões, elaborado a partir de Lorenzato (2006) e Passos (2000), previamente testado em um grupo de 22 professores de matemática, alunos de um Curso de Especialização em Ensino de Matemática e Física. As alterações, após o pré-teste, foram no sentido de transformar algumas perguntas abertas em questões de múltipla escolha, onde foram concentradas as respostas mais obtidas como opções.

A finalidade deste questionário foi a de obter informações pessoais e de formação profissional do sujeito tais como: idade, sexo, graduação, pós-graduação, horas de trabalho, anos de exercício profissional. Além de caracterizar os entrevistados, o instrumento destinou-se a verificar as concepções sobre LEM, bem como fazer um levantamento da existência de LEM nas escolas da rede pública estadual e do uso do material didático no ensino de matemática.

A questão que verificava a concepção de LEM foi do tipo múltipla escolha, portanto fechada, com as opções mais frequentes, conforme indicação da revisão de literatura e resultados do pré-teste do instrumento, onde estas questões eram abertas. As seis opções oferecidas sobre o que é um LEM, foram as seguintes: uma sala ambiente com materiais didáticos para o ensino de matemática; um armário com materiais didáticos para o ensino de matemática; uma caixa com materiais didáticos para o ensino de matemática; todas as aulas e todas as atividades que levam à aprendizagem matemática; um canto da sala de aula convencional, com materiais didáticos para o ensino de matemática; um processo, um procedimento, uma abordagem usada em sala de aula na qual os alunos trabalham de uma maneira informal, movimentam-se, discutem, escolhem seus materiais e métodos e, geralmente, fazem e descobrem matemática por si mesmos.

Após a categorização das respostas, selecionamos, de forma aleatória, dentre os que tinham endereço eletrônico, 50% dos sujeitos para retornar uma questão aberta via e-mail, informando-o que, no momento de aplicação do questionário, havia feito a escolha de uma ou mais alternativas na questão que investigava a sua concepção de LEM. Transcrevemos a questão na íntegra, bem como as respostas assinaladas, e solicitamos que explicasse o que significava para ele ter feito esta opção. As 16 respostas que recebemos foram arquivadas e agrupadas por proximidade para a análise qualitativa, alguns e-mails retornaram com endereços inválidos e outros não foram respondidos.

Retornamos também um questionamento a 100% dos sujeitos que responderam afirmativamente à pergunta que procurava levantar a existência de LEM nas escolas. Adotando o mesmo procedimento, transcrevemos a pergunta na íntegra e a resposta bem como eventuais observações registradas pelos mesmos. Entre estes, 50% responderam ao questionamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Procurando caracterizar os sujeitos verificamos que 52,8% da amostra têm idade inferior a 40 anos, sendo composta em sua maioria (66,7%) por mulheres.

Os dados referentes ao perfil profissiográfico são os seguintes: 41% dos professores entrevistados trabalham em Toledo, enquanto os demais atuam em outros municípios da região de abrangência do Núcleo Regional de Educação como Diamante do Oeste, Entre Rios do Oeste, Guaíra, Marechal Cândido Rondon, Maripá, Nova Santa Rosa, Palotina, Quatro Pontes, Santa Helena, São José das Palmeiras, São Pedro do Iguaçu e Terra Roxa. O tempo de experiência profissional de 23% é de até cinco anos, enquanto a maioria (49%) já atua há mais de 15 anos. No que se refere à formação, 93,5% dos professores entrevistados têm graduação em Matemática e os demais são graduados em áreas afins; 46,2% concluíram sua graduação após o ano de 2000; apenas 5,4% têm Mestrado enquanto 91,4% possuem especialização; 51,6% obtiveram a maior titulação após o ano de 2000. Com relação à carga horária de trabalho 55,9% trabalham 40 horas ou mais por semana. Já quanto aos níveis de atuação, a maior parte (87,5%) trabalha com turmas de 5TM/8TM séries do ensino fundamental, 65,5% no ensino médio e apenas 3,2% no ensino superior.

Procuramos também investigar a experiência dos sujeitos no LEM, tanto na graduação quanto na pós-graduação e constatamos que 36,6% trabalharam no LEM na graduação e 25,8% na pós-graduação. O contato no LEM, tanto na graduação quanto na pós-graduação, ocorreu para 58,8% dos sujeitos em disciplinas curriculares, para 58,8% em projetos, para 32,3% na prática de ensino ou estágio.

Ao serem questionados “A escola que você trabalha possui LEM?” 8,6% dos sujeitos responderam que sim. É metade destes

sujeitos retornamos as questões: “a)Este LEM tem espaço físico próprio? b)Possui materiais didáticos variados? c)Os demais professores da sua escola o utilizam? d) Você adicionou a informação [...]. Poderia comentar?” .

Sobre a utilização do LEM pelos demais professores da escola, e até pelos quatro sujeitos, a resposta foi 100% não. Quanto à existência de material, todos afirmam positivamente, enfatizando a existência de jogos. Para a primeira questão, sobre espaço físico próprio, três professores responderam negativamente. Dois deles alegaram que anteriormente tinham este espaço, mas que foi transformado em sala de aula, como podemos perceber nas falas seguintes:

Professor 37: “Hoje, não mais, pois aumentou o número de estudantes, com isto a necessidade de espaço físico. Temos o material em um armário em uma sala reservada para os professores fazer hora-atividade”.

Professor 67: “Este ano não, pois precisamos do local para sala de aula. Temos o material dourado e jogos confeccionados por nós e pelos alunos (estão guardados num armário)”.

O terceiro professor não esclarece se tinha LEM anteriormente, apenas afirma que não há este espaço:

Professor 56: “Não tem um laboratório de matemática, o que tem são materiais relacionados à matemática. Não tem uma sala específica, mas tem materiais didáticos matemáticos, jogos, etc.”.

Podemos inferir então, que para estes professores a concepção de LEM não passa pela existência de um espaço físico definido, mas como um armário, uma coleção de materiais didáticos para o ensino de matemática. Já para o quarto sujeito, a concepção de LEM passa pela existência de um espaço físico definido. Quando questionado se a escola em que trabalha possuía LEM, ele que também atuou neste colégio como professor de Física durante alguns anos, respondeu que

sim, porém, como os demais, respondeu não à pergunta sobre a utilização do LEM. Ele afirma o seguinte:

Professor 4: “Posso dizer que conseguimos um espaço para o laboratório de Física e Biologia porque o prof.[...], eu, e o prof.[...], desde 1990, nos propusemos a organizar materiais/experimentos de baixo custo com os alunos, com o propósito de posterior doação para a escola. No início foi assim. Depois a escola adquiriu alguns materiais e quando o volume estava grande, a sala de[...] foi convertida em laboratório”.

O relato deste professor, embora trate da construção do laboratório de Física e Biologia, vem ao encontro da afirmação de Lorenzato (2006) de que a construção de um LEM deve refletir a conquista dos professores, ou seja, deve ser o resultado do trabalho desenvolvido por estes profissionais. Na continuidade de sua fala, ele vai revelar que com o laboratório de matemática não aconteceu o mesmo. O espaço foi criado inicialmente como sala de jogos, mas com possibilidades e intenções de transformar-se em um LEM. Porém, a articulação necessária entre os professores de matemática não ocorreu:

Professor 4: “Com relação ao grupo de professores de matemática, não é a mesma coisa. Eu, particularmente, não consegui, nos últimos anos como professor de matemática fazer uma trajetória nem próxima. Entendo que este é um caminho possível e transformador e que devemos trilhá-lo porque possibilita melhores resultados de ensino.”

Percebemos em sua narrativa que, mais do que a não ocorrência da articulação entre os profissionais, também não se verifica a adoção de uma metodologia que faça com que o professor sinta a necessidade do uso deste laboratório, o contrário da experiência que viveu no ensino de Física, pois:

Professor 4: “Havia envolvimento dos três professores e os materiais eram utilizados constantemente. Conseguimos o espaço físico, fomos implementando os

materiais, cada vez mais conteúdos eram abordados, a resposta dos estudantes foi positiva, muitos 'problemas' foram resolvidos - mas tínhamos uma postura de ensino e mantínhamos uma fala que exigia esses materiais”.

Já o Professor 37, quanto ao fato de não utilizar o LEM, disse que ele ficou esquecido e pedimos que comentasse a respeito:

Professor 37: “Atualmente, temos muitos estudantes em sala e para trabalhar com material dourado, por exemplo, preciso levar tudo para a sala (peso). Organizar os estudantes e ao final da aula recolher tudo e levar, pois tinha apenas 1 [uma] sexta série (que agora larguei) para levar de volta não posso nomear estudantes, pois na sala onde é guardado existem documentos que eles não devem ter acesso. Ao mesmo tempo não posso deixar a turma só e levar pessoalmente, se levar ao final da aula até retornar em outra turma se passam +- [mais ou menos] 10 min, o suficiente para ter gerado problemas (cuja responsabilidade é 'minha')”.

Fica evidenciada nesta fala a necessidade do LEM como sala-ambiente, que abrigue os materiais e que possibilite a execução de atividades matemáticas (LORENZATO, 2006a). Esta idéia também é confirmada pelos dados obtidos na primeira fase da pesquisa, quando 93 professores responderam a um questionário, conforme nos mostra os dados da Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição dos sujeitos segundo a concepção de LEM

Concepção	Nº de sujeitos	Percentual (%)
Sala-ambiente	79	84,9
Armário de materiais	06	6,4
Caixa de materiais	04	4,3
Todas as aulas de matemática	19	20,4
Um canto da sala de aula	03	3,2
Processo	52	55,9
	93	100,0

Os dados acima revelaram que a maior parte dos professores tem a concepção de LEM como uma sala-ambiente e também como um processo, conforme as seguintes declarações:

Professor 3: “Assinalei: ‘uma sala ambiente com materiais didáticos para o ensino de matemática’; ‘um processo; um procedimento; uma abordagem usada em sala de aula na qual os alunos trabalham de uma maneira informal, movimentam-se, discutem, escolhem seus materiais e métodos e, geralmente, fazem e descobrem matemática por si mesmos’, pois acredito que são as duas opções que melhor definem o que é um laboratório de matemática, além de ser uma sala ambiente (na qual os alunos trabalham de uma maneira informal, movimentam-se, discutem, escolhem seus materiais e métodos e, geralmente, fazem e descobrem) é um local de onde alguns materiais podem ser retirados e utilizados em sala de aula ‘normal’.”

Professor 4: “Entendo que um LEM deva compreender: um espaço físico [...]. E, um processo, procedimento, uma abordagem diferente de ensino, que deve ser/estar incorporada e aplicada pelo professor.”

Tal como descrevemos na metodologia, retornamos a 50% dos sujeitos uma questão aberta, para que justificassem as suas opções e recebemos respostas de 16 deles. Nas narrativas, os professores indicam a necessidade da sala-ambiente, sob alguns aspectos. Destacamos, na seqüência, as falas que apontam o aspecto do LEM ser essencial para facilitar o uso do material didático e otimizar o uso do tempo, como também do material:

Professor 60: “Uma sala ambiente pronta pra ser usada para ganhar tempo, pois a sala já estaria com mesa grande e cadeiras dispostas em grupos, foi assim q pensei, facilitando a forma de dispor o material didático, apresentando, analisando e interagindo com o conteúdo a ser trabalhado. Pois, dependendo do horário da escola temos 45 ou 50 minutos para a aula, sendo q teríamos q dispor de tempo para formar grupos movendo as carteiras, formando-os na sala e antes do término da aula deixar a mesma em ordem para a próxima aula, diminuindo assim o tempo para o trabalho proposto. Na minha opinião, as aulas todas deveriam ser em salas ambiente. Aí teríamos todo o

material de que precisaríamos à nossa disposição, além de facilitar a disposição de cartazes, maquetes e outros recursos que normalmente usamos sem o incomodo de ter que estar transportando pelos corredores do colégio, o que também poderia incorrer no risco de quebrar ou danificar algum recurso. Muitas vezes deixamos de usar determinados materiais pela dificuldade de transportá-lo ou manuseá-lo fora do laboratório.”

Professor 47: *“Pois tendo uma sala própria para o ensino, podendo ser utilizada por mais professores é mais adequado do que termos materiais em sala de aula, até porque, não haveria material suficiente para todas as salas”.*

Professor 37: *“Ter um ambiente adequado, onde poderíamos levar os estudantes até ele”.*

Professor 75: *“Na minha opinião LEM seria uma sala exclusiva onde teria todo material didático para o ensino da matemática e também onde estaria todas as produções dos alunos na aprendizagem matemática onde seria complementado pelas salas de aulas e o laboratório de informática, tirando dali todo um embasamento prático e fixando a teoria, por meio da prática. Que deve ser estendida também para pesquisa de campo.”*

Convém destacar aqui que, além das vantagens apontadas pelos professores acima, o uso do LEM facilita o acesso a alguns materiais em situações de aprendizagens não previstas no planejamento do professor, mas que acabam ocorrendo na prática, conforme os questionamentos dos alunos em aula (LORENZATO, 2006).

Outro aspecto presente nas falas é a de que o LEM seria um lugar que motivaria a busca pelo conhecimento, pois gera uma expectativa diferente. Conforme Cruz (2006 p.323), muitos educadores acreditam que “sair da ótica isolada dos números e cálculos e contextualizar o ensino é um caminho pedagógico para encantar os alunos pela área”. Parece-nos que, por ser uma alternativa ao trabalho em sala, o aluno idealiza um ambiente de aprendizagem e se abre para esta situação, o que o motiva e, desta

forma, pode facilitar o aprendizado. As declarações abaixo ilustram esta questão:

Professor 19: “Seria uma sala especialmente preparada para receber o aluno de modo a instigar a observação dos materiais contidos nesta sala, bem como ser utilizada na melhor exemplificação do conteúdo a ser trabalhado”.

Professor 13: “o laboratório considero uma sala com materiais referentes ao ensino da matemática um lugar diferente da sala de aula”.

Professor 6: “acredito que é necessário uma sala ambiente com materiais didáticos para que o processo, procedimento e a abordagem sejam melhor assimilados pelos os alunos, onde os alunos poderão de maneira informal, se movimentarem, escolherem seus materiais etc. E assim com certeza aprender muito melhor.”

Neste aspecto, Passos (2004, p.9) salienta que a sala-ambiente para o ensino de matemática deve se constituir em “um espaço que estimule a aprendizagem de conceitos matemáticos, favorecendo o desenvolvimento de atitudes essenciais frente a essa área do conhecimento pelos alunos”. O LEM seria, conforme a autora, o lugar onde o aluno desenvolveria atitudes indispensáveis para aprender matemática como: buscar soluções; reavaliar conceitos; desenvolver a confiança na sua capacidade de aprender; exercitar a colaboração e cooperação. A afirmação da autora fica aqui corroborada:

Professor 4: “materiais manipuláveis os mais variados e/ou outros recursos midiáticos a serem utilizados, preferencialmente, no início de cada tópico para construção dos conceitos, onde os estudantes possam manipular ‘objeto’, compreender a lógica, as deduções, obter e compreender resultados, testar hipóteses, fazer novas inferências, saber diferenciar induções de deduções, compreender a linguagem matemática - não pela sobreposição de termos mas pelo acréscimo dos novos significados ao seu repertório lingüístico e posterior utilização.

No que se refere à concepção de LEM como uma caixa de materiais didáticos, apenas 4,3% dos sujeitos a manifestaram e um deles esclarece o seguinte:

Professor 65: “[...] quando me referi a uma caixa, pensei em materiais disponíveis para a confecção de modelos, ou seja, papel, cartolina, tesoura, cola, e outros. Facilitando muitas vezes o nosso trabalho de termos que ir até a biblioteca, onde geralmente se encontram esses materiais, já que a escola não dispõe de laboratório de matemática”.

Particularmente, consideramos que a caixa seja uma fase inicial de um processo, importante e necessária, porém que deva evoluir e culminar com a instalação do laboratório em espaço próprio. Não se justifica, portanto, o professor não fazer uso de materiais didáticos para ensinar matemática, porque a escola não possui um LEM instalado, conforme afirma o professor 2:

Professor 2: “Ao meu ver laboratório é um local específico, na falta dele, claro que buscamos alternativas e materiais para expor de forma clara para os alunos os conteúdos matemáticos”.

Dentre as diferentes concepções de LEM, Lorenzato (2006, p.7) adverte que “para muitos professores, todas as salas de aula e todas as suas aulas devem ser um laboratório onde se dão as aprendizagens da matemática”. Segundo o educador, esta concepção induz a não construção de LEM nas escolas, pois “é uma utopia que enfraquece a concepção possível e realizável do LEM”, até mesmo na forma de um ‘canto’ ou de um ‘armário’. Esta concepção também foi encontrada em nossa pesquisa:

Professor 20: “O LEM para mim não é apenas ter uma sala com jogos, mas um ambiente onde os alunos possam descobrir a matemática de maneira informal, isto pode ser feito em todas as aulas com atividades diferenciadas, este ambiente pode até mesmo ser a sala de aula”.

Professor 13: “Pensei no nosso dia a dia nas aulas de matemática usar todas as estratégias que leva ao

aluno aprender a matemática, não necessariamente no LEM”.

Professor 79: “Todas as vezes que usamos de materiais concretos, software ou outros materiais para ensinar matemática estamos fazendo um laboratório de matemática.”

Professor 8: “Laboratório de Ensino de Matemática, além de local,[...], também analiso como lugar para estudo experimental, que pode ser feito em sala de aula com aplicação de conhecimentos científicos com finalidades práticas, onde os alunos escolhem seus materiais e métodos.”

Sobre o uso de material didático no ensino de matemática, propusemos no questionário inicial a seguinte questão: “Dos materiais didáticos, a partir daqui denominados apenas como MD, que convencionalmente compõem um LEM, assinale aqueles que você já utilizou em suas aulas”. As respostas indicaram que os materiais mais utilizados são, nesta ordem, Sólidos Geométricos, Tangram, Jogos, Material Dourado, Dominós, Blocos Lógicos, Discos de Frações, Ciclo Trigonométrico, Ábaco Aberto, Réguas de Frações, Balança de dois Pratos, Teodolito, Geoplano, Blocos Padrão ou Mosaico, Poliminós, Escala Cuisinaire. Observamos, nas falas dos professores, uma grande referência aos jogos:

Professor 56: “Tenho diversos jogos matemáticos, fabricados pelos próprios alunos em anos anteriores, nas feiras de conhecimento, são jogos pedagógicos do tipo: trilha da matemática, bingo das operações matemáticas, brincando com a tabuada, quadrados mágicos, jogo da divisão, torre de hanói, etc...”

Entendemos que os jogos sejam um dos importantes componentes do LEM, pois o jogo pedagógico valoriza a dimensão lúdica como um recurso auxiliar no ensino, podendo ser utilizado em duas situações: como construtor de conceitos ou como fixador. O uso de jogos permite “a emergência de uma situação propícia para

introduzir ou desenvolver algum conceito matemático novo como o de aplicar ou fixar outros já conhecidos pelo educando” (BARBOSA, 2004, p.2).

Verificamos o uso dos jogos como fator motivador para a aprendizagem na afirmação de um professor que trabalha com sala de apoio.

Professor 67: “Uma maneira de motivar os alunos da sala de apoio é o lúdico, então os jogos matemáticos se torna um recurso a mais para trabalhar as dificuldades dos educandos e propiciar aos mesmos, a construção de alguns conceitos necessários para a compreensão de conteúdos matemáticos. Muitas vezes eles se tornam um ‘modelo’ para explorar e desenvolver variados temas conforme a dificuldade de cada aluno”.

Cabe esclarecer que à sala de apoio são encaminhados, no contra turno, os alunos da 5TM série do ensino fundamental que apresentam dificuldades de aprendizagem em matemática, portanto, mais ainda do que quaisquer outros necessitam do uso de uma metodologia adequada.

Ainda sobre alunos que precisam de um olhar diferenciado, o professor 60 chama-nos a atenção para as múltiplas formas de aprendizagem e de como os materiais podem auxiliar:

Professor 60: “o material didático facilita a compreensão, uma vez que podemos visualizar, construir o mesmo passo a passo utilizando medições, fazendo com q o aluno possa discutir, questionar, analisar e comparar com o conteúdo q está sendo abordado. Como temos diversos tipos de aprendizes em sala de aula, nem sempre conseguimos que aqueles sinestésicos entendam determinados conceitos de forma abstrata. No laboratório, interagindo e buscando o melhor recurso, todos teriam a oportunidade de construir e reconstruir conceitos, relações e efetivamente participar do processo de aprendizagem.”

Referindo-se ao uso dos materiais didáticos disponíveis no Laboratório de Ensino de Matemática, Passos (2004) amparada em

Ewbank (1977), indica que o professor deve selecionar, no seu planejamento e no livro didático, os conceitos matemáticos fundamentais que deverão ser desenvolvidos durante o ano letivo, para poder utilizar o LEM, verificando como esses conceitos “podem ser aprendidos de uma maneira manipulável e interessante, quando o aluno estaria ativamente envolvido e descobrindo tanto quanto fosse possível, por ele mesmo” (PASSOS, 2004, p.10).

Procuramos também investigar dois outros aspectos sobre o material didático: as dificuldades em produzir, adquirir e usar; a relação com a tecnologia. Para tanto, propusemos as seguintes questões, no questionário inicial: “a) Os professores enfrentam dificuldades para produzir, adquirir ou utilizar MD?; b) Tendo em vista a era tecnológica em que vivemos, o uso das calculadoras e computadores superam a necessidade de manipulação de objetos para a aprendizagem matemática?”. Para a primeira pergunta, obtivemos 94,6% de respostas afirmativas e para a segunda 86% de negativas.

Quanto às dificuldades manifestas, no que se refere à produção, aquisição e uso do material didático, Lorenzato (2006) esclarece que este é um argumento utilizado para não se construir LEM nas escolas, mas refuta-o mostrando que o professor pode construir materiais a partir de elementos simples. Quanto ao uso, se para o aluno o material pode facilitar a aprendizagem, para o professor pode ser, nas palavras do autor, um complicador, mas “essa dificuldade vem no intuito de melhorar a qualidade do processo ensino-aprendizagem” (LORENZATO, 2006, p.29). No que tange à produção e aquisição cabe ressaltar que muitas são as possibilidades de construção de materiais a partir de sucatas e elementos simples, registradas nas literaturas e veiculadas em congressos da área de Educação Matemática.

Sobre as tecnologias, Lorenzato (2006) chama a nossa atenção que com a chegada do computador na escola, muitos argumentam que o uso de material didático é dispensável. Ele desmonta este argumento fazendo duas considerações: muitas escolas brasileiras

ainda não receberam computador e nas que receberam a maioria dos professores ainda não os utiliza adequadamente; o uso do material didático, para muitos alunos, constitui-se no passo inicial para a compreensão de processos em que a informação visual do computador não é suficiente.

Complementando esta discussão, Brandão (2004) explica que o uso de um programa de geometria dinâmica, por exemplo, não elimina o uso da manipulação de régua e compasso, mas auxilia a aprendizagem de geometria, pois enquanto o aluno resolve um problema utilizando régua e compasso, com o software resolve um conjunto de problemas.

Voltando ao questionário inicial, propusemos ainda duas questões que gostaríamos de comentar; “a) Os estudantes apreciam aulas de matemática, seja no LEM ou no Laboratório de Informática? b) As secretarias de educação, municipais e estaduais, deveriam implantar LEM em suas escolas?”. Para a primeira pergunta, 99% responderam que os estudantes apreciam aulas no LEM e 100% defendem a idéia de que os governos deveriam implantar LEM em suas escolas. Paradoxalmente, os dados não indicam a existência de LEM nestas escolas.

Enquanto 100% dos pesquisados acreditam que os governos estaduais e municipais deveriam implantar LEM em suas escolas, Lorenzato (2006, p.34) esclarece que raras são as escolas que possuem LEM, pois “A política educacional emanada pelos governos federal, estaduais ou municipais geralmente não preconiza ou orienta os professores ao uso do MD [material didático]”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento efetuado na presente pesquisa evidencia a rara existência de LEM nas escolas públicas estaduais do Paraná, especificamente no Núcleo Regional de Educação de Toledo.

Paralelamente, constatamos que: a maioria (84,9%) dos professores entrevistados tem a concepção de LEM como uma sala-ambiente; 99% dos professores destas escolas acreditam que os alunos apreciam aulas de matemática no LEM; todos afirmam utilizar materiais didáticos em suas aulas. Diante destas constatações, uma questão se impõe: Por que estas escolas não possuem LEM?

Temos clareza que as respostas a esta indagação podem ser diversas e, até mesmo, serem ancoradas nas correlações entre dados que obtivemos na pesquisa e que podem gerar novos estudos como os que se referem à experiência no LEM nos cursos de formação dos professores; a carga horária semanal de trabalho; as dificuldades manifestas em produzir, adquirir e utilizar materiais didáticos; a ausência de políticas públicas, entre outros.

Entendemos, porém, que os resultados encontrados, bem como as questões aqui levantadas, possam contribuir para uma discussão sobre a necessidade de implantar LEM nas escolas públicas estaduais do Núcleo Regional de Educação de Toledo. Para enfrentar este desafio, há que se pensar em estratégias de ação que contemplem, além do estudo dos investimentos para a montagem do LEM, o envolvimento da comunidade escolar — alunos, pais, professores, equipe pedagógica, direção, professores de matemática e das demais áreas — e a definição das etapas a serem seguidas para a sua implementação.

Gostaríamos de finalizar este trabalho manifestando a nossa crença de que utilizar materiais didáticos para ensinar matemática é indispensável no exercício de nossa profissão e construir LEM em nossas escolas não é tarefa impossível. Para tanto, utilizamos novamente Lorenzato (2006, p.34) que diz:

“Se for verdadeiro que ninguém “ama o que não conhece”, então fica explicado porque tantos alunos não gostam de matemática, pois se a eles não foi dado conhecer a matemática, como podem vir a admirá-la? No entanto com o auxílio de MD⁴, o professor pode, se empregá-lo corretamente,

⁴ MD é a abreviatura utilizada pelo autor para Material Didático.

conseguir uma aprendizagem com compreensão, que tenha significado para o aluno, diminuindo, assim, o risco de serem criadas ou reforçadas falsas crenças referentes à matemática, como a de ser ela uma disciplina “só para poucos privilegiados”, “pronta”, “muito difícil”, e outras semelhantes. Outra consequência provável se refere ao ambiente predominante durante as aulas de matemática, onde o temor, a ansiedade ou a indiferença serão substituídos pela satisfação, pela alegria ou pelo prazer. Mas, talvez, o mais importante efeito será o aumento da autoconfiança e a melhoria da auto-imagem do aluno”.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, L. de O. Mídias e Matemática. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/grupos_trabalho/gdt07-Jose.doc>, acessado em 15 de junho de 2007.

CRUZ, F.M.L. Expressões e significados da exclusão escolar: representações sociais de professores e alunos sobre o fracasso em matemática. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

CARVALHO, J.B.P. de. Impressos e outros materiais didáticos em sala de aula. SALTO PARA O FUTURO / TV ESCOLA. Disponível em: <<http://www.redebrasil.tv.br/salto/boletins2005/mdeu/index.htm>>, acessado em 10 de maio de 2007.

FIORENTINI D.; MIORIM, M.A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática. Boletim SBEM, São Paulo, ano 4, n.7, 1993.

FRANZONI, G.G.; PANOSSIAN, M. L. O laboratório de matemática como espaço de aprendizagem. In: MOURA, M. O. de. O estágio na formação compartilhada do professor: retratos de uma experiência. São Paulo: Feusp, 1999.

KALEFF, A.M.M.R. Do fazer concreto ao ensino de 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, 2006. (Coleção formação de professores)

LORENZATO, S. Laboratório de Ensino de matemática e materiais manipuláveis. In: LORENZATO, S. (Org.). O Laboratório de Ensino de matemática na formação de professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção formação de professores)

LORENZATO, S. Para aprender matemática. Campinas, SP: Autores Associados, 2006a. (Coleção formação de professores)

OLIVEIRA, A.M.M. Laboratório de Ensino e aprendizagem em matemática: as razões de sua necessidade. 1983. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.

ONUCHIC, L.de La R. Histórias de professores de matemática: mudanças e permanências. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/grupos_trabalho/gdt06-Sintese.doc>, acessado em 10 de maio de 2007.

PASSOS, C.L.B.; GRANDO, R.C. Laboratório de Ensino de Matemática. Texto fotocopiado. Campinas, 2000.

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. (Coleção formação de professores)

PASSOS, C.L.B. Recursos didáticos na formação de professores de matemática. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas/mr19-Carmen.doc>, acessado em 10 de julho de 2007.

RÊGO, R.M.; RÊGO, R.G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, S. (Org.). O Laboratório de Ensino de matemática na formação de professores.

Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção formação de professores)

SELVA, A. C. V. Um experimento de ensino sobre a resolução de problemas de estrutura aditiva a partir de gráficos de barra. Disponível em: <http://189.1.169.50/reunioes/26/trabalhos/anacoelhovieiraselva.pdf>, acessado em 15 de maio de 2007.

SIMÕES, A. Proposta de laboratório de matemática. Disponível em: <http://www.prof2000.pt/users/folhalcino/aula/labmat/labmat.htm>, acessado em 08 de abril de 2007.

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I.; CÂNDIDO, P. Resolução de Problemas. Porto Alegre: Artmed, 2000. (Coleção matemática de 0 a 6, v.2)

TURRIONI, A.M.S. O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores. Dissertação (Mestrado) – UNESP, Rio Claro, 2004.

TURRIONI, A.M.S; PEREZ, G. Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. In: LORENZATO, S. (Org.). O Laboratório de Ensino de matemática na formação de professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção formação de professores)