

Laboratório de Ensino de Matemática: formação continuada de professores de Matemática no sertão pernambucano

Robson da Silva Eugenio¹
Sergio Lorenzato²

Resumo: Este artigo apresenta aspectos de um estudo finalizado de pós-doutorado em Educação Matemática sobre a compreensão e a utilização do laboratório de ensino de matemática por professores de matemática do sertão pernambucano. Foram realizados quatro encontros de formação continuada de forma presencial, os quais foram registrados por áudio e contaram com a participação de 95 professores dos anos finais do Ensino Fundamental. No primeiro encontro foi aplicado um questionário individual aos professores, com o objetivo de caracterizar esse grupo quanto aos aspectos do estudo proposto. Os resultados indicam que os professores tinham uma compreensão elementar sobre o que é o laboratório de ensino de Matemática, concebendo-o como uma sala de depósito de materiais industrializados e comprados pelas respectivas escolas. Esta perspectiva aponta para uma formação lacunar sobre o que é um laboratório de ensino de Matemática e confirma uma demanda de formação inicial e continuada para o uso dele.

Palavras-chave: Educação Matemática. Laboratório de Ensino de Matemática. Formação de professores que ensinam Matemática.

Mathematics Teaching Laboratory: in service education of Mathematics teachers in the wilderness of Pernambuco

Abstract: This article presents aspects of a completed post-doctoral study in Mathematics Education on the understanding and use of the Mathematics Teaching Laboratory by Mathematics teachers in the wilderness of Pernambuco. Four in service education meetings did in person, which recorded via audio, with the participation of 95 teachers from the final years of Elementary School. In the first meeting it was applied an individual questionnaire to the teachers with the aim of characterizing this group regarding the aspects of the proposed study. The results indicate that the teachers had an elementary understanding of what a Mathematics Teaching Laboratory is, conceiving it as a storage room for industrialized materials purchased by the respective schools. This perspective points to a lacunar education on what a Mathematics Teaching Laboratory is and confirms a demand for initial and continued teacher education in its use.

Keywords: Mathematics Education. Mathematics Teaching Laboratory. Teacher Education who teach Mathematics.

Laboratorio de Enseñanza de las Matemáticas: formación continua de profesores de Matemática en el interior de Pernambuco

Resumen: Este artículo presenta aspectos de un estudio postdoctoral finalizado en Educación Matemática sobre la comprensión y el uso del laboratorio de enseñanza de Matemáticas por parte de profesores de matemáticas del sertón de Pernambuco. Se realizaron cuatro encuentros de formación continua de forma presencial, que fueron registrados en audio y contaron con la participación de 95 profesores de los últimos años de la educación primaria. En el primer encuentro se aplicó un cuestionario individual a los profesores con el objetivo de caracterizar este grupo en relación con los aspectos del estudio propuesto. Los resultados indican que los profesores tenían una comprensión elemental de lo que es un laboratorio de enseñanza de Matemáticas, concibiéndolo como una sala de almacenamiento

¹ Pós-doutor em Educação. Docente da Universidade de Pernambuco Campus Petrolina/UPE, Petrolina, PE, Brasil. E-mail: robson.eugenio@upe.br – Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5340-7953>

² Pós-doutor em Educação Matemática. Docente da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas/FE-UNICAMP, Campinas, SP/Brasil. E-mail: sloren@unicamp.br – Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-0098-5451>

de materiales industrializados y comprados por las respectivas escuelas. Esta perspectiva señala una formación deficiente sobre lo que es un laboratorio de enseñanza de Matemáticas y confirma una demanda de formación inicial y continua para su uso.

Palabras clave: Educación Matemática. Laboratorio de Enseñanza de Matemáticas. Formación de profesores que enseñan Matemáticas.

Introdução

O ensino de Matemática no Brasil tem sido alvo de muitos estudos e pesquisas por parte de professores e pesquisadores no contexto da Educação Matemática, que se propõem a investigar como tem se realizado o ensino e a aprendizagem dessa ciência que, de acordo com a sua história, tem se mostrado árida, difícil e, portanto, acessível para poucos.

A matemática sempre gozou de prestígio social, e suas respectivas aplicações têm muito poder e serventia em qualquer sociedade. Mas é necessário conhecer a sua origem histórica, epistemológica e descobrir e compreender os seus princípios básicos e sua aplicabilidade. Como ela obtém os seus resultados? Como pode ser útil para o desenvolvimento das pessoas e da humanidade em geral?

Na perspectiva euclidiana a Matemática está baseada em axiomas, que são afirmações que aceitamos como verdadeiras, sem provas, para que, a partir deles possam ser lançados fundamentos para a construção de uma robusta ciência. No entanto, a Matemática é mais do que isso: ela possui um encadeamento lógico de ideias, proposições, axiomas, conjecturas, teoremas, que dão sustentabilidade à sua estrutura, formando assim uma teoria harmoniosa e sólida. Por outro lado, existem outras ciências que não se utilizam de axiomas, mas de métodos diferentes para conceber e construir o conhecimento, a exemplo da Medicina.

O processo do ensino de Matemática no contexto brasileiro passou por diversas fases no decorrer da sua história. De acordo com Gadotti (2000), seu início aconteceu com a chegada dos portugueses no Brasil e com o trabalho dos padres jesuítas. Posteriormente, o ensino de Matemática foi desenvolvido em instituições de ensino superior, por meio de academias militares que visavam à formação de oficiais para comandar e preservar a nação.

A partir do crescimento espontâneo do País enquanto nação, foram surgindo instituições de ensino superior, dentre elas institutos e universidades, e também se foi ampliando o acesso à educação básica em todo o País, na modalidade pública e gratuita. Isso gerou a necessidade de se pensar em como ensinar Matemática de uma forma efetiva, com compreensão.

Nesse sentido, o Brasil teve a influência de grandes pensadores da educação. Destacamos aqui o escritor e professor Julio Cesar de Mello e Souza, o Malba Tahan (1895-

1974), um inconformado com as ramificações do Movimento da Matemática Moderna³ e com os rumos que o ensino de Matemática tinha tomado no Brasil: algo rígido, decorativo, puramente axiomático e sem espaço para discussão e reflexão em sala de aula.

Para Bertoni (1998), o modelo de ensino de Matemática existente era pautado em decorar a tabuada, no uso exacerbado da álgebra e, conseqüentemente, na resolução de muitas equações e exercícios e na utilização de uma inadequada linguagem matemática. E ficou conhecido como abordagem tradicional de ensino. Essa perspectiva, de acordo com a autora, foi utilizada amplamente no contexto brasileiro do ensino de Matemática.

Julio Cesar (Malba Tahan) publicou diversas obras que trouxeram uma nova roupagem e discussão para o ensino de Matemática, nas quais eram apresentadas sua beleza, sua simplicidade e praticidade; a reflexão crítica; os diferentes caminhos existentes para se chegar a um resultado. Ele priorizava o desafio e o fomento à curiosidade do estudante, tendo em vista um ensino compreensivo da Matemática.

Consideramos Malba Tahan um dos pioneiros na concepção, na divulgação e no incentivo da criação e utilização de laboratórios de ensino de Matemática. Ele é considerado um precursor da educação matemática brasileira, em razão de seu protagonismo e de suas propostas inovadoras para o ensino e aprendizagem da Matemática. Ministrou inúmeros cursos de formação de professores de Matemática no Brasil, nos quais utilizava jogos, quebra-cabeças, desafios, materiais manipulativos, histórias, entre outros, de forma a tornar a matemática divertida e curiosa. Além disso, publicou cerca de 125 livros (infantis, recreações, romances, matemática e didática), sendo que os mais famosos são *O Homem que Calculava* e *Didática da Matemática*, em dois volumes. Para Malba Tahan, o ensino de Matemática precisa estar articulado ao processo de reflexão crítica do ato de ensinar, que requer o domínio do conteúdo a ser ensinado, bem como os aspectos didáticos e avaliativos que irão compor toda a dinâmica do ato de ensinar e de aprender Matemática. Com efeito, o laboratório de ensino de Matemática seria uma excelente opção para se refletir, conjecturar e realizar um ensino de Matemática na perspectiva da utilização da criatividade, da ludicidade e da exploração de materiais que fomentem a constatação matemática e facilitem o entendimento dos conceitos abstratos da Matemática.

Ademais, de acordo com Eugenio (2019), o ensino de Matemática é grandemente

³ Movimento de reestruturação curricular que aconteceu no Brasil entre 1960 e 1980 e pretendia fazer a junção da Álgebra, Geometria e Aritmética, com embasamento muito forte na axiomatização matemática e na teoria dos conjuntos.

influenciado pela formação inicial e continuada de professores. A formação inicial, quando o professor está em processo de licenciatura, que normalmente tem duração de 4 a 5 anos, propicia que esse profissional crie o seu embasamento teórico e alicerces em relação à Matemática e ao seu ensino, enquanto a formação continuada é direcionada aos professores que concluíram a formação inicial de licenciatura e, de preferência, já estejam inseridos no contexto da sala de aula de algum sistema de ensino, público ou privado.

Por sua concepção e por seus recursos, o laboratório de ensino de Matemática é excelente opção para a composição dos programas de educação inicial e continuada, pois estimula e permite refletir, conjecturar e realizar um ensino de Matemática na perspectiva da utilização da criatividade, da ludicidade e da exploração de materiais que fomentem a constatação matemática e facilitem o entendimento dos conceitos abstratos da Matemática.

De acordo com Lorenzato (2012, p.6), o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM):

[...] é um local da escola reservado preferencialmente não só para aulas regulares de matemática, mas também para tirar dúvidas dos alunos; para os professores de matemática planejarem as suas atividades, sejam elas aulas, exposições, olimpíadas, avaliações, entre outras, discutirem seus projetos, tendências e inovações; um local para criação e desenvolvimento de atividades experimentais, inclusive de produção de materiais institucionais que possam facilitar o aprimoramento da prática pedagógica.

Excelente parceiro no processo de ensino e aprendizagem dessa ciência, de forma crítica e reflexiva, o LEM tem uma multiplicidade de materiais que podem ser construídos pelos seus usuários e utiliza sucata como matéria prima disponível. O LEM não precisa ser um lugar “industrializado”: ele deve ser um movimento abraçado por professores e alunos da instituição à qual pertence. Ele tem em sua essência a ideia de movimento, de fazer com que os seus participantes entrem em ação e testem seus respectivos conhecimentos matemáticos, geométricos, algébricos, por meio de materiais manipulativos, jogos, desafios, sofismas, quebra-cabeças, que irão estimular a criatividade e a maneira como se aprende e compreende a Matemática.

A propósito, assim ponderam Kaleff e Rosa (2020, p.102-103):

[...] acreditamos que não adianta a escola ter bons recursos didáticos se o professor não tiver conhecimento de como trabalhar com eles, por isso há muito temos elaborado experimentos educacionais, destinados à escola básica, que potencializam a aprendizagem ativa criativa significativa e inclusiva, bem como permitem ao docente poder levar o aluno a realizá-la.

Entretanto, a quantidade e a qualidade dos materiais didáticos que compõem um LEM

não garantem sua utilização de maneira crítica e reflexiva. É, portanto, fundamental que o trabalho com o LEM componha a formação dos professores que estão/estarão à frente dos laboratórios.

Com efeito, Kaleff e Rosa (2020) apontam que os professores de Matemática precisam ter conhecimentos necessários sobre os materiais do laboratório, precisam criar e recriar os jogos e materiais manipulativos, para que possam nesse movimento fazer ligações mais profundas entre os contextos e conteúdos matemáticos, com o próprio ensino de Matemática. A aprendizagem criativa, significativa e inclusiva só irá acontecer a partir da junção dos elementos matemáticos, didático-pedagógicos, humanos e, sobretudo, da crença dos professores neste ambiente de aprendizagem e experimentação que é o LEM.

O laboratório de ensino de Matemática se configura como o lugar ideal para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e emocionais dos estudantes, as quais irão se desenvolver em uma perspectiva crítica, reflexiva, na contramão do que normalmente acontece nas escolas de maneira geral: os estudantes geralmente estão sentados em carteiras enfileiradas, ouvindo e anotando aquilo que os professores registram no quadro-negro. A abordagem de utilização do LEM caminha no sentido contrário do que é preconizado pelo ensino tradicional: o LEM torna o estudante um protagonista da construção do seu conhecimento, por meio da experimentação, da reflexão conjunta com os colegas, do confronto de ideias, da releitura de problemas e da tentativa de resolver problemas propostos.

Lorenzato (2012) aponta que o LEM pode tornar o trabalho dos professores altamente gratificante, além de propiciar uma aprendizagem de forma lúdica e agradável para os estudantes, favorecendo um ambiente de troca de experiências e conhecimentos entre os protagonistas do processo de ensino e aprendizagem. Diversos estudos corroboram a concepção de Lorenzato. Vejamos alguns deles.

A utilização do LEM e de pesquisas na formação de professores

Kaleff e Rosa (2020) consideram o LEM um ambiente para se praticar a aprendizagem de forma crítica. Apontam que em suas experiências como professoras de Matemática que ministram formações iniciais e continuadas, o LEM é um ótimo meio para se caminhar na contramão do ensino convencional de Matemática, que adotava a sequência ordenada da definição, do exercício e das aplicações matemáticas dos conceitos.

As autoras apontam também que o uso de materiais didáticos nos Laboratórios de Ensino de Matemática (LEM) e de Geometria (LEG) vem sendo discutido e trabalhado há mais

de 30 anos no contexto da Universidade Federal Fluminense – campus Niterói, contribuindo para a formação local de professores de Matemática e de outras regiões do Brasil.

Na última década, essas pesquisadoras vêm desenvolvendo materiais didáticos e pesquisas voltadas para estudantes com deficiência visual, cegos e com baixa visão. Essa busca por parte delas de democratizar o ensino da Matemática através do laboratório de ensino tem sido um esforço contínuo que perdura até os dias atuais (Kaleff, 2003, 2016a, 2016b; Kaleff; Garcia; Rei, 2005).

Esse procedimento enquadra-se no que ressaltam D'Ambrosio e Lopes (2015, p.1-2) sobre “[...] a necessidade de a comunidade reinventar as práticas da Educação Matemática [...] [isto é] atrever-se a criar e ousar na ação docente decorrente do desejo de promover uma aprendizagem na qual os estudantes atribuam significados ao conhecimento matemático”.

Oliveira, Cavalcanti e Xavier (2023) também expõem elementos para essa questão: realizaram um mapeamento das pesquisas acadêmicas (dissertações e teses) produzidas no Brasil sobre laboratórios associados à Matemática no período de 40 anos (1983 a 2022) e trouxeram à discussão períodos em que houve pouca ou nenhuma produção sobre a temática.

Apontam que o primeiro trabalho/dissertação de mestrado sobre laboratório associado à Matemática foi publicado no ano de 1983. Passados 14 anos, apenas no ano de 1997 foi dado prosseguimento às pesquisas e aos estudos sobre a temática. Na base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) foram encontrados 55 trabalhos acadêmicos entre dissertações de mestrado e teses de doutorado. A maioria deles procedia das regiões nordeste e sudeste.

Estes autores revelam também que os primeiros estudos e pesquisas sobre o laboratório e práticas associadas à Matemática já passam dos 100 anos no Brasil, mas só a partir da década de 1980 é que as pesquisas começaram a ser realizadas de forma mais sistematizada. No entanto, apesar de centenário, o tema não pôde ser explorado pelo fato de o LEM ainda ser concebido por muitos professores como um lugar apenas de diversão e voltado para os anos iniciais de escolarização.

Também nesse estudo, Oliveira, Cavalcanti e Xavier (2023) afirmam que grande parte das publicações sobre laboratório de ensino associado à Matemática vem ocorrendo a partir dos resultados de trabalhos acadêmicos dos Mestrados Profissionais em Educação Matemática.

Além disso, ainda apontam que a partir da publicação de Lorenzato (2006) houve um avanço nas pesquisas e nos trabalhos desenvolvidos referentes a essa temática no Brasil.

Feitas as considerações a respeito das pesquisas em que nosso estudo se respaldou, podemos explicitá-lo a seguir.

Método

Nesta pesquisa utilizamos a metodologia de abordagem qualitativa, cujo foco está na interpretação, nos significados construídos pelos participantes do estudo e não na quantificação; o interesse maior é pelo processo, e não pelos resultados. Segundo Triviños (1987), a pesquisa qualitativa busca compreender o modo como se dá o processo de construção desenvolvido por sujeitos em uma pesquisa, e não apenas os resultados encontrados no estudo.

O campo de pesquisa escolhido foi uma rede pública municipal do sertão pernambucano. Essa escolha se deu a partir da parceria interinstitucional existente entre a rede municipal de ensino de Petrolina e a Universidade de Pernambuco (Campus Petrolina), na qual o primeiro autor trabalha.

A coleta de dados foi realizada no período de julho a novembro de 2023, a partir de quatro encontros de formação continuada presencial em uma escola do referido município, com duração média de três horas cada um.

A participação dos professores na pesquisa foi oficializada pela assinatura de um termo de compromisso no qual constavam as informações sobre a pesquisa, seus métodos e possíveis implicações do estudo.

A pesquisa foi preparada para ser desenvolvida com um grupo de 95 professores de Matemática que lecionam na rede municipal de ensino de Petrolina. Desse total geral, muitos também lecionam em outras redes de ensino (estadual ou particular), na própria cidade ou na região, ocorrendo conflito de horário e impossibilitando a presença de muitos deles à formação. Por este motivo, houve uma diminuição no número inicial previsto de participantes, e ao final da formação tínhamos 55 professores que participaram integralmente dos quatro encontros; os demais envolveram-se parcialmente, ou seja, compareceram a três, dois ou um encontro apenas.

No Encontro 1, escolhido para nossa análise, os participantes responderam a um questionário (Quadro 1) com 14 perguntas sobre o perfil deles (questões de 1 a 8) e questões específicas (de 9 a 14) referentes à compreensão sobre o Laboratório de Ensino de Matemática.

Quadro 1: Questionário da pesquisa

1. Nome completo
2. Gênero
3. Idade
4. Formação (Graduação, Especialização, Mestrado, Doutorado ou outra formação)
5. Há quanto tempo atua como professor(a) de Matemática?
6. Em qual(is) rede(s) de ensino você trabalha?
7. Há quanto tempo está atuando como professor(a)?
8. Você cursou alguma disciplina/componente curricular sobre Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) em sua Graduação ou na Pós-graduação?
9. Quais são os principais motivos que levam um professor(a) à não utilização do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) em suas aulas?
10. Em sua escola tem Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)?
11. Você já utilizou o LEM em suas aulas?
12. Você já participou de alguma formação continuada desenvolvida pelo município/instituição em que trabalha sobre o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)? Se sim, comente sobre essa experiência.
13. Por quais motivos o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) pode contribuir para o ensino e aprendizagem de seus estudantes?
14. Qual é o seu entendimento sobre o que seria um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)?

Fonte: Elaborado pelos autores.

Foi escolhida uma amostra de oito professores para análise das respostas ao questionário proposto. Tal escolha se deu pela quantidade e riqueza de elementos das respostas referentes à temática. E, por se tratar de uma análise qualitativa, seria contraproducente analisar todas as respostas, para apresentação em um artigo. Então, nossa amostra analisa as oito respostas mais significativas ao questionário e que apresentaram mais elementos para a análise.

Entretanto, por ser relevante para o perfeito envolvimento com essa análise, importa também dar a conhecer, no quadro 2 seguinte, alguns dados dos participantes deste estudo, designados pelas siglas PF1, PF2, PF3,...PF8.

Quadro 2: Alguns dados do perfil dos participantes da pesquisa

Professor(a)	Sexo	Idade	Há quanto tempo atua como professor(a) de Matemática?	Em qual(is) rede(s) de ensino você trabalha?	Tem Pós-Graduação?	Cursou alguma disciplina sobre LEM na graduação ou pós-graduação?
PF1	F	27	3 anos	Municipal	Não	Sim
PF2	M	41	15 anos	Municipal e Estadual	Não	Não
PF3	M	27	2 anos	Municipal	Não	Não
PF4	M	55	21 anos	Municipal e Estadual	Especialista em Ensino de Matemática	Não
PF5	F	51	23 anos	Municipal e Estadual	Especialista em Ensino de Matemática	Não
PF6	M	45	5 anos	Municipal	Mestrando em Matemática	Não
PF7	F	23	2 anos	Municipal	Não	Sim
PF8	F	30	3 anos	Municipal	Não	Sim

Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com o quadro 2, a amostra de professores selecionados foi composta por quatro mulheres e quatro homens. Quatro deles tinham idade de 30 anos ou menos e atuavam apenas na rede municipal de ensino; e quatro outros, mais experientes, estavam acima dos 40 anos e pertenciam às redes municipal e estadual de ensino. Essa diferença de idade entre estes dois subgrupos poderá explicar a natureza das respostas dadas pelos professores aos questionamentos da pesquisa.

Foram realizados quatro encontros no total, mas neste artigo abordaremos, como já expusemos anteriormente aqui, as respostas dadas pelos 8 professores às 14 perguntas que compõem o questionário do Encontro 1. Nosso objetivo foi relacionar as respostas dadas pelos professores com o que a literatura da área aponta sobre a conceituação e a importância do laboratório de ensino de Matemática.

Resultados e discussão

A seguir, analisaremos as respostas dos oito professores às questões de 9 a 11 do Quadro 3.

Quadro 3: Questões de 9 a 11 do questionário da pesquisa

Questão 9	Quais são os principais motivos que levam um professor(a) à não utilização do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) em suas aulas?
Questão 10	Em sua escola tem Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)?
Questão 11	Você já utilizou o LEM em suas aulas?

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os professores assim responderam à questão 9:

PF1: *Tempo e disponibilidade de recursos para as aulas específicas.*

PF2: *Acesso. Falta de material para todos.*

PF3: *Não saber manusear os kits.*

PF4: *A indisciplina dos alunos e uma sala apropriada.*

PF5: *Falta de formação.*

PF6: *A existência ou não do laboratório. Na minha escola não tem laboratório.*

PF7: *Ausência de formações, laboratório inapropriado e até mesmo falta de materiais.*

PF8: *Escassez de material, salas superlotadas e falta de um ambiente adequado para essas atividades.*

Essas respostas dos professores apontam que a não utilização do LEM se dá principalmente por falta de materiais didáticos ou de conhecimento sobre a utilização deles.

No entanto, não é a existência de uma sala física que determinará a utilização do LEM, e sim a formação dos professores: se acreditam no LEM e se aceitam ser desafiados por esse modelo não convencional de se ensinar Matemática. Mesmo que a escola possua um laboratório, isso não garante sua utilização, se os professores não souberem como explorar devidamente os jogos e outros materiais manipulativos que estejam naquele espaço.

Quanto à questão 10, seis dos oito professores afirmaram ter laboratório de ensino de Matemática em sua escola, e dois deles apontam que não há material para todos os estudantes.

Embora os laboratórios nem sempre tenham a quantidade suficiente de materiais para todos os estudantes, os professores podem, juntamente com os alunos, produzir materiais manipulativos utilizando sucatas (caixas de papelão, palitos de fósforo, garrafas *pet*, tampas de garrafa, bandejas de ovos, grãos de feijão...).

Em resposta à pergunta 11, sete dos oito professores afirmaram que já utilizaram o LEM em algumas de suas aulas de Matemática. Entretanto, não deram detalhes de como aconteceu essa utilização e, portanto, não ficou claro o que desenvolveram com seus estudantes no LEM em suas aulas, nem de que forma o fizeram.

No quadro 4 seguem as questões de 12 a 14.

Quadro 4: Questões de 12 a 14 do questionário da pesquisa

Questão 12	Você já participou de alguma formação continuada desenvolvida pelo município/instituição em que trabalha sobre o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)? Se sim, comente sobre essa experiência.
Questão 13	Por quais motivos o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) pode contribuir para o ensino e aprendizagem de seus estudantes?
Questão 14	Qual é o seu entendimento sobre o que seria um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)?

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao responderem à pergunta 12, dos oito professores apenas dois afirmaram ter participado de alguma formação continuada sobre o LEM. Esta é uma informação preocupante, pois demonstra que, no contexto da formação continuada da maioria dos professores aqui analisados, não tem sido discutida de forma sistemática a utilização do LEM. Assim, os dados aqui analisados revelam como demandas latentes as pesquisas e reflexões referentes à utilização do LEM enquanto espaço de formação continuada de professores.

A indagação posta pela pergunta 13, sobre os motivos pelos quais o LEM pode contribuir para o ensino e aprendizagem dos alunos, gerou as seguintes respostas:

PF1: *A possibilidade de enxergar na prática conceitos abstratos faz com que o estudante consiga compreender mais facilmente estes conceitos.*

PF2: *Uma melhor compreensão e aprendizado.*

PF3: *Educação dinâmica faz os alunos aprenderem de outra forma.*

PF4: *A prática atrelada à teoria.*

PF5: *Principalmente pelo fato de termos materiais de uso lúdico e palpável, onde os alunos podem manusear e se inteirar de forma dinâmica o que a matemática traz de abstrato.*

PF6: *Por ter materiais que contribuem para uma melhor aprendizagem do aluno, bem como eles participarem diretamente nessa construção da aprendizagem.*

PF7: *Estimula a aprendizagem, a visualização, através de materiais concretos/manipuláveis. Além de ser um momento/ambiente descontraído e que chama a atenção do aluno, atraindo-o para uma aprendizagem mais significativa.*

PF8: *Ajudando os alunos a terem um novo olhar em relação aos conteúdos matemáticos e melhorando a fixação dos mesmos.*

Essas respostas indicam que os professores, em sua totalidade, compreendem a importância da utilização do LEM e demonstram que ele desenvolve um papel lúdico na formação do estudante. O material concreto é apontado como um forte aliado do professor, favorecendo descobertas, por parte dos alunos, que talvez não fossem percebidas por conta da natureza abstrata da Matemática. As respostas apontam também que a utilização de materiais manipuláveis favorece que os estudantes consigam visualizar situações matemáticas e, conseqüentemente, construam suas aprendizagens de maneira descontraída e significativa.

A questão 14 do questionário, que versa sobre o entendimento dos professores sobre o

LEM, recebeu as seguintes respostas:

PF1: *Um espaço onde seja possível desenvolver por meio de materiais físicos os conceitos matemáticos de cada ano.*

PF2: *Uma ferramenta de auxílio na aprendizagem.*

PF3: *Um laboratório de práticas matemáticas.*

PF4: *Um local onde possamos sair do abstrato para o real.*

PF5: *Local onde temos alguns instrumentos que facilitem a aprendizagem do aluno.*

PF6: *Um local destinado ao aprendizado de matemática na prática, com materiais manipuláveis.*

PF7: *O LEM é um ambiente interativo e rico em aprendizagem.*

PF8: *Um ambiente com materiais e jogos que auxiliam no ensino e aprendizagem da Matemática.*

A maioria dos professores reconhece que o LEM é um local/espaço que contém instrumentos que facilitam a aprendizagem do aluno, pois a manipulação provoca a abstração, o que nos remete ao que pondera Lorenzato (2012): o LEM deve ser o centro de toda atividade matemática de uma escola/instituição, e deveria ser uma aspiração de toda a escola.

Considerações finais

Esta pesquisa é fruto de um Pós-Doutorado finalizado na Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (FE/UNICAMP), sob a supervisão do segundo autor deste artigo.

O Laboratório de Ensino de Matemática foi estudado a partir da reflexão sobre a conceituação dos professores sobre ele e sua utilização, e sobre o modo como esse espaço/ideia/movimento vem sendo pauta de estudos na formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática.

As respostas dadas pelos 8 professores às 14 questões aplicadas no Encontro 1 evidenciaram que aqueles com mais de 10 anos de experiência em sala de aula não tiveram oportunidades de estudos sobre o LEM na graduação. Já os professores recém-formados ou com menos de 10 anos de experiência conheceram tais estudos em seus cursos de graduação, mas de maneira muito rasa e superficial.

Esta pesquisa com oito professores apontou que eles tinham compreensões parciais e intuitivas sobre a concepção de LEM. Entretanto, faltava a eles concebê-lo como um espaço de formação inicial e continuada de professores; como um espaço para que tanto professores quanto alunos possam desenvolver suas capacidades cognitivas e sintam prazer em aprender e ensinar Matemática; e, principalmente, como um espaço transformador do ensino: trabalha-se uma matemática compreensiva, divertida, curiosa, motivadora, e não aquela matemática que privilegia apenas a memorização, o cálculo pelo cálculo, a fórmula pela fórmula.

Também revelou que os professores de Matemática participantes não tiveram oportunidades de discussão sobre o LEM em sua formação inicial, e isso tem impactado profundamente na forma como eles trabalham com o ensino de Matemática em suas escolas, uma vez que o Laboratório de Ensino de Matemática é uma alternativa latente de estímulo à curiosidade, à reflexão, ao movimento e à busca de compreensão sobre os conceitos matemáticos.

As pesquisas citadas no decorrer do texto e os dados aqui expostos apontam para uma formação de professores ainda lacunar, no que concerne à compreensão, à reflexão e à utilização do LEM como proposta pedagógica de ensino de Matemática: ela favorecerá o engajamento de professores e alunos em um processo dialético de ensinar e aprender Matemática na perspectiva de experimentar, criar, manusear, constatar relações matemáticas, algébricas e geométricas por meio de jogos, quebra-cabeças, desafios, recreações, materiais manipulativos, e não mais a partir de definições, axiomas e teoremas.

Assim, o LEM pode contribuir substancialmente para a formação matemática de professores e estudantes a partir de um diálogo contínuo e argumentativo entre as partes envolvidas e pode ampliar os seus resultados para toda a escola e a sociedade em geral. Seria esse o caminho para que os alunos não concebam a Matemática como o bicho papão da escola?

Referências

BERTONI, N. E. Mudanças nos conteúdos de matemática e de didática da matemática no curso de magistério: o exemplo do Distrito Federal. *In: Ministério da Educação e do Desporto. Boletim Pró – Mat Informa*, [S. l.], n. 1, p. 76-83, jul. 1998. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/222458/boletim%20promat%20jul%201998%20artigo%20mudan%c3%a7a%20nos%20conte%c3%bados%20magisterio%20p%2076%20a%2083.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 fev. 2024.

BERTONI, N. E.; GASPAR, M. T. J. Laboratório de ensino de matemática da Universidade de Brasília: uma trajetória de pesquisa em educação matemática, apoio à formação do professor e interação com a comunidade. *In: LORENZATO, S. (org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 135-151.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. *Bolema*, Rio Claro, v. 29, n. 51, p. 1-17, abr. 2015. Disponível em: scielo.br/j/bolema/a/XZV4K4mPTfpHPRrCZBMHxLS/?format=pdf. Acesso em: 02 ago. 2024.

EUGENIO, R. S. **Letramento probabilístico nos anos finais do ensino fundamental**: um processo de formação dialógica com professores de matemática. 2019. 233f. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000. 294 p. ISBN 85-7307-620-8.

KALEFF, A. M. M. R. **Vendo e entendendo poliedros**. 3. ed. Niterói, RJ: Ed. UFF, 2003.

KALEFF, A. M. M. R. (org.). **Vendo com as mãos, olhos e mente: um laboratório e um museu de Educação Matemática para o aluno com deficiência visual**. Niterói-RJ: CEAD/UFF, 2016a.

Disponível em: [http://drive.google.com/file/d/0B-](http://drive.google.com/file/d/0B-0M9GEU6FsoVRGRoQTZmWTRhTGM/view?usp=sharing_eid&ts=5787e9f0)

[0M9GEU6FsoVRGRoQTZmWTRhTGM/view?usp=sharing_eid&ts=5787e9f0](http://drive.google.com/file/d/0B-0M9GEU6FsoVRGRoQTZmWTRhTGM/view?usp=sharing_eid&ts=5787e9f0). Acesso em 20 fev. 2024.

KALEFF, A. M. M. R. **Memórias de uma trajetória acadêmica de perseverança: vivências de uma educadora matemática em um curso de formação de professores de Matemática**. Niterói: CEAD/UFF, 2016b. 110 p. ISBN 978-85-620-0757-6. Disponível em:

https://www.sbemrasil.org.br/files/livro_ana.pdf. Acesso em: 24 fev. 2024.

KALEFF, A. M. M. R.; GARCIA, S. S.; REI, D. M. **Quebra-cabeças geométricos e formas planas**. 3. ed. Niterói: Ed. UFF, 2005.

KALEFF, A. M. M. R.; ROSA, F. M. C. A insubordinação criativa e um laboratório de ensino: ações de duas educadoras matemáticas na formação de professores de matemática. *In*: KALEFF, A. M. M. R.; PEREIRA, P. C. (org.). **Educação matemática: diferentes olhares e práticas**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2020. 207 p. ISBN 9786558204015.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. *In*: LORENZATO, S. (org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 3-38.

LORENZATO, S. (org.). **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012. ISBN 978-85-7496-165-1.

OLIVEIRA, C. E.; CAVALCANTE, J. L.; ANDRADE, V. L. V. X. Mapeamento das pesquisas brasileiras sobre laboratórios associados à Matemática: análise de 40 anos de produção. **Revista Paraense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 12, n. 28, p. 405-426, ago. 2023. DOI:

<https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.28.405-426>. Disponível em:

<https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/7544>. Acesso em: 20 fev. 2024.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987. 175 p. ISBN 85-224-0273-6.