This is a open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Licence

DOI: 10.5216/rppoi.v19.73575
EDUCAÇÃO

LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA (LEM): ANÁLISE SOBRE FORMAÇÃO, CONCEPÇÕES E EXPERIÊNCIAS EM UM GRUPO DE PROFESSORES

MATHEMATICS TEACHING LABORATORY (LEM): ANALYSIS OF TRAINING, CONCEPTIONS AND EXPERIENCES IN A GROUP OF TEACHERS

LABORATORIO DE ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS (LEM): ANÁLISIS DE FORMACIÓN, CONCEPCIONES Y EXPERIENCIAS EN UN GRUPO DE PROFESORES

Eder Joacir de Lima[1] – ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5651-6810
Wilkler Garcia Magalhães[2] - ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0835-5135
Claudia Carreira da Rosa[3] - ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7078-9655

RESUMO

A implantação e utilização do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) em escolas da educação básica, é um tema que vem sendo discutido entre educadores da área, nas últimas décadas, a partir da inclusão desse assunto no currículo da formação inicial de professores de matemática. O ensino por meio do LEM pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem por ser um espaço de experimentação, análise e reflexão, tanto para o aluno como para o professor. Para que isso ocorra, é importante que o professor tenha capacidade de explorar as múltiplas possibilidades que o LEM oferece. Este trabalho teve como objetivo, pesquisar em um grupo de alunos que cursaram uma disciplina de formação de professores, em um curso de Pós-Graduação *Stricto Sensu,* como ocorreu a formação desses sujeitos em relação à utilização do LEM nas aulas de matemática, qual foi a concepção formada pelos mesmos durante a formação e como foi o contato deles com o LEM, na prática em escolas da educação básica. Para isso, foi proposto aos participantes que respondessem um questionário eletrônico, com questões abertas, fechadas e dependentes, sendo utilizado a análise de conteúdo para interpretação de dados. Com as informações coletadas, foi possível verificar o tipo de concepção formada, e observar sua importância no processo de ensino-aprendizagem da matemática nas instituições de ensino. Compreendemos que o LEM vem sendo abordado na formação inicial e continuada, porém, a maioria dos entrevistados ainda não tem uma concepção ampla sobre as possibilidades da utilização desse recurso no ambiente escolar para o ensino de matemática.

[1] Instituto Federal de Mato Grosso – IFMT. E-mail: eder.lima@ifmt.edu.br
[2] Instituto Federal do Mato Grosso do Sul – IFMS. E-mail:wilkler.magalhaes@ifms.edu.br
[3] Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS. E-mail:claudia.rosa@ufms.br

Palavras-chave: Educação. Prática. Escola.

ABSTRACT
The implementation and use of the Mathematics Teaching Laboratory (LEM) in basic education schools is a topic that has been discussed among educators in the area in recent decades, from the inclusion of this subject in the curriculum of initial training of mathematics teachers. Teaching through LEM can contribute to the teaching-learning process by being a space for experimentation, analysis and reflection, both for the student and for the teacher. For this to occur, it is important that the teacher has the ability to explore the multiple possibilities that LEM offers. This work aimed to research in a group of students who attended a discipline of teacher training, in a Post-Graduate Stricto Sensu course, how the training of these subjects occurred in relation to the use of LEM in mathematics classes, which was the conception formed by them during training and how was their contact with LEM in practice in basic education schools. For this, it was proposed to the participants to answer an electronic questionnaire, with open, closed and dependent questions, using content analysis for data interpretation. With the information collected, it was possible to verify the type of conception formed, and to observe its importance in the teaching-learning process of mathematics in educational institutions. We understand that LEM has been addressed in initial and continuing education, however, most respondents still do not have a broad conception of the possibilities of using this resource in the school environment for teaching mathematics.

Keywords: Education. Practice. School

RESUMEN
La implementación y uso del Laboratorio de Enseñanza de las Matemáticas (LEM) en las escuelas de educación básica es un tema que viene siendo discutido entre los educadores del área en las últimas décadas, a partir de la inclusión de esta asignatura en el currículo de formación inicial de los profesores de matemáticas. La enseñanza a través de LEM puede contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje al ser un espacio de experimentación, análisis y reflexión, tanto para el alumno como para el docente. Para que esto ocurra, es importante que el docente tenga la capacidad de explorar las múltiples posibilidades que ofrece LEM. Este estudio tuvo como objetivo investigar en un grupo de estudiantes que cursaban una disciplina de formación docente, en un curso de Posgrado Stricto Sensu, cómo ocurrió la formación de estos sujetos en relación al uso del LEM en las clases de matemáticas, cuál fue la concepción formada por ellos durante la formación y cómo fue su contacto con LEM en la práctica en las escuelas de educación básica. Para ello, se propuso a los participantes responder un cuestionario electrónico, con preguntas abiertas, cerradas y dependientes, utilizando el análisis de contenido para la interpretación de los datos. Con la información recabada se pudo verificar el tipo de concepción formada, y observar su importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las instituciones educativas. Entendemos que la LEM ha sido abordada en la educación inicial y continua, sin embargo, la mayoría de los encuestados aún no tienen una concepción amplia de las posibilidades de utilizar este recurso en el ámbito escolar para la enseñanza de las matemáticas.

Palabras clave: Educación. Práctica. Escuela.

Data de submissão: 31/07/2022
Data de aceite: 23/08/2022

1. Introdução

Diversos trabalhos que vêm sendo publicados nas últimas décadas sugerem que o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) tem sido um importante recurso para o ensino de matemática em escolas da educação básica. Isso porque, segundo Lorenzato (2012) o ensino apoiado no LEM favorece a atividade mental porque provoca motivação, observação, experimentação, análise e reflexão.

Para utilizar o laboratório nas aulas de matemática é importante que o professor tenha uma formação adequada, voltada especificamente para seu uso no processo de ensino e aprendizagem, explorando as múltiplas possibilidades que ele oferece, como recursos materiais, digitais, além da diversidade de metodologias que podem ser exploradas por intermédio dele.

Segundo Varizo (2011), aqui no Brasil, o LEM começa a ganhar espaço na formação inicial de professores, nos últimos anos do século XX, quando se inicia nos cursos de licenciatura em matemática, a criação de Laboratórios de Ensino de Matemática, com o objetivo de melhorar a formação inicial desses professores, e oferecer oportunidades de ampliar o campo de vivência e reflexão da prática docente.

Passadas mais de três décadas do início da criação de laboratórios dentro dos cursos de licenciatura em matemática nas universidades, com o objetivo de melhorar a formação do futuro professor de matemática, e desenvolver práticas que possam contribuir para o ensino da matemática, percebemos atualmente, na maior parte das escolas de educação básica, que esse importante recurso ainda não existe na maioria dessas instituições. No censo escolar de 2019, o laboratório de matemática nem sequer é relacionado como um recurso disponível nas escolas de ensino fundamental e médio. O único laboratório que aparece, é o de ciências, e apenas 48% das escolas de ensino médio possuem um, no ensino fundamental esse número cai para 12,5% (BRASIL, 2020).

O fato da maioria das escolas da educação básica não possuírem um laboratório de matemática, pode estar relacionado a diversos fatores, entre eles, é capaz de estar a falta de interesse dos professores em construir e usar esse espaço, devido à carência de conhecimento técnico sobre como montar um LEM e utilizar seus recursos. É possível que grande parte dos professores, não tenham desenvolvido durante sua formação, a concepção de que o LEM pode ser um importante recurso para o ensino da matemática.

Este trabalho de pesquisa, justifica-se pela necessidade de conhecer e discutir, como vem ocorrendo a formação dos professores de matemática em nosso país, em relação à utilização do LEM nas aulas de matemática. Além disso, é importante identificar qual o tipo de concepção está sendo formada por esses educadores sobre o LEM no contexto escolar.

A utilização do LEM nas aulas de matemática, é defendida porque entre outros aspectos importantes, estimula a prática reflexiva e desperta a curiosidade pela investigação. Alguns estudos apontam resultados positivos sobre a abordagem do LEM em cursos de formação inicial e continuada (PASSOS, 2012), (TURRIONI e PÉREZ, 2012), (TURRIONI, 2004), (OLIVEIRA; KIKUCHI, 2018), (SANTOS; GUALANDI, 2016).

Este artigo tem por objetivo, investigar em um grupo, composto por alunos que cursaram a disciplina Formação do Professor, Trabalho Docente e Saberes da Docência, em um curso de Pós-Graduação *Stricto Sensu* de uma Universidade Federal do Centro-Oeste do país, sobre como ocorreu a formação desses sujeitos quanto à utilização do LEM nas aulas de matemática, qual foi a concepção formada pelos mesmos durante a formação,

e como foi o contato deles com o LEM, na prática em escolas da educação básica.

Para isso, os sujeitos participantes da pesquisa responderam um questionário eletrônico de autoaplicação, por uma plataforma on-line, contendo questões abertas, fechadas e dependentes. Essas questões referem-se a fatos, crenças, atitudes, comportamentos e sentimentos no que diz respeito ao LEM no contexto da formação inicial, continuada, e sobre sua utilização no âmbito escolar.

Após a coleta de dados, foi realizada a análise e discussão dos resultados obtidos, enfatizando a importância da utilização do LEM nas aulas, por isso a necessidade de se abordar esse assunto em cursos de formação inicial e continuada para professores de matemática embasado em autores que fundamentam esse trabalho.

Ao final, concluímos que a maior parte dos pesquisados, embora tenham respondido que tiveram algum contato com o LEM na sua formação inicial ou continuada, evidenciam pelas respostadas do questionário, não terem formado uma concepção ampla sobre a importância da utilização do LEM no ambiente escolar como um recurso para o ensino de matemática.

2 O LEM na formação inicial e continuada de professores de matemática

A utilização do LEM nas aulas de matemática pode facilitar a compreensão de conceitos, a descoberta de relações matemáticas, incentivar o questionamento à investigação e favorecer a motivação dos alunos. Oliveira (1983, p.82), já nos dizia que o LEM é entendido "como o espaço onde se criam situações e condições para levantar problemas, elaborar hipóteses, analisar resultados e propor novas situações ou soluções para questões detectadas."

Para Rêgo e Rêgo (2012) o LEM na escola é um importante espaço de experimentação para aluno e professor. O docente tem a oportunidade de avaliar sua prática fora do espaço tradicional da sala de aula, ampliando sua formação de modo crítico, já o discente dispõe de um ambiente motivacional capaz de desenvolver a curiosidade, observação, investigação, análise e reflexão, diante de situações pedagógicas planejadas e elaboradas pelo professor.

Para a composição de um LEM é importante buscar uma diversidade de recursos didáticos, instrumentos ou equipamentos os quais não exigem, necessariamente, um alto investimento financeiro por parte da instituição. Lorenzato (2012) sugere que um LEM pode ser composto de: livros (didáticos, paradidáticos e sobre temas matemáticos), artigos de jornais e revistas, problemas interessantes, questões de vestibulares, registros da história da matemática, jogos, figuras, sólidos, quebra-cabeças, quadros, murais, instrumentos de medida, calculadoras, computadores, *softwares*, filmes, etc., além de materiais e instrumentos necessários para criação e confecção de novos materiais a serem produzidos pelos próprios alunos e professores.

As discussões sobre a utilização de MD para o ensino de matemática, e a ideia de usar laboratórios na educação básica não são recentes, mas foram por muito tempo negligenciadas dentro do espaço escolar, em partes, devido ao ensino tradicional transmissivo que reinou por muito tempo em nossas escolas (e ainda reina em algumas), especialmente pela forte influência do Movimento da Matemática Moderna.

De acordo com Varizo (2011) a partir da década de 1990, volta-se a valorizar a utilização de materiais didáticos manipuláveis e demais recursos que podem auxiliar o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos. No final dessa década, o Ministério de Educação e Cultura (MEC) do Brasil, por intermédio do Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE), passa a beneficiar escolas públicas para aquisição, por meio de projetos, de um Laboratório de Matemática

Escolar. Mesmo com essa política pública, em Goiânia, segundo a autora, foram poucas as escolas que de fato implementaram. Isso vale para o restante do país, pois, são poucas escolas públicas, atualmente, que possuem um laboratório de matemática equipado com recursos que possam auxiliar o ensino e a aprendizagem dessa disciplina.

Sobre a utilização de MD nas aulas de matemática, Lorenzato (2012) considera que isso pode ser um recurso importante no processo ensino-aprendizagem, e que vem se desenvolvendo nas últimas décadas. Convém salientar que a utilização de MD, assim como o uso e manuseio de qualquer ferramenta, requer conhecimento específico de quem os utiliza, e não é garantia de que a aprendizagem ocorrerá, nem que o aluno se sentirá mais motivado a estudar matemática. Isso depende, em partes, da forma como o professor irá propor e mediar as atividades em sala de aula ou no laboratório.

A utilização do LEM nas aulas de matemática pode ser um recurso importante no processo ensino-aprendizagem, mas convém salientar que, para que isso ocorra, é necessário que o professor esteja preparado e tenha um conhecimento razoável das múltiplas possibilidades de utilização do LEM em sua aula. A falta de conhecimento didático do professor pode ser um grande obstáculo para a implantação e utilização nas escolas (LORENZATO, 2012). Por isso, é extremamente importante que o LEM seja tema de estudo tanto em programas de formação inicial, como também na formação continuada.

Na formação inicial, o LEM começa a ganhar espaço nas últimas décadas do século XX, com a criação nas universidades, de Laboratórios de Ensino de Matemática nos cursos de licenciatura, "como forma de oferecer ao licenciando dessa disciplina mais uma oportunidade de ampliar o campo de vivência e reflexão da prática docente, tendo em vista a melhoria da qualidade da formação do professor (VARIZO, 2011, p.26)".

A partir disso, a utilização do LEM no ambiente escolar começa a ser discutido nos cursos de formação inicial do professor de matemática, como uma disciplina específica, ou como tópico dentro de outras disciplinas. Mesmo assim, em um trabalho recente que busca evidenciar como o LEM está sendo proposto na formação inicial de professores, Bini e outros (2019) analisaram onze cursos de formação inicial, ofertados no estado de Mato Grosso, identificando que dentre os cursos analisados, dois não possuem nenhuma disciplina que abordem sobre o LEM, e os outros nove que possuem disciplinas que mencionam o LEM, precisam de reestruturação das ementas e atualização das referências. Esse trabalho, evidencia que mesmo três décadas depois, ainda existem cursos de formação inicial, que não utilizam e nem discutem a utilização do LEM no ambiente escolar.

Na busca do aperfeiçoamento do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Oliveira (1983), sugere uma proposta de laboratório de ensino e aprendizagem da matemática que visa o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem da matemática nos três graus, bem como atender e promover a integração das áreas de formação geral e específica no curso de licenciatura em matemática da UFPR. Com esse laboratório a autora vislumbra a possibilidade de integração do curso com o Setor de Educação da UFPR, no sentido de promover uma real adequação entre teoria e prática voltadas as necessidades da comunidade.

Em seu trabalho de pesquisa, Turrioni (2004), discute a importância da utilização do LEM na formação inicial de professores de matemática. Esse trabalho demonstrou como o LEM contribui na formação docente com a apresentação de duas abordagens: a primeira referente ao desenvolvimento profissional, e a segunda relacionada à formação do professor pesquisador.

De acordo com Rêgo e Rêgo (2012, p.41), o LEM "quando associado à formação docente, oportuniza a realização de atividades em que professores da educação básica e alunos de cursos de licenciatura possam refletir e elaborar sua avaliação pessoal do sistema de ensino adotado nas escolas".

Pinto e Conti (2020) apresentam algumas percepções de um grupo de licenciandos sobre o uso do LEM na formação inicial de professores. Segundo essas percepções, o LEM pode ser um espaço de planejamento, trocas de conhecimento, experimentações e desenvolvimento.

E se o professor não tem (ou teve) a oportunidade de conhecer o LEM por intermédio de um curso de formação inicial? Nesse caso, se torna importante que esse professor procure preencher essa lacuna por intermédio da formação continuada, que pode se dar mediante cursos, participação em eventos, integração a grupos de pesquisa sobre o assunto, e por meio de artigos e livros relatando experiências individuais e coletivas, referentes a utilização do LEM no ensino de matemática.

Em uma pesquisa realizada com um grupo de professores que ensinam matemática, por intermédio de um curso de formação continuada, Oliveira da Fonseca & Gualandi (2020) concluíram que o LEM contribui para o aperfeiçoamento do professor de matemática, por possibilitar o conhecimento e aprendizado de diversas metodologias de ensino, além de oportunizar discussões e reflexões sobre a prática pedagógica.

Reforçado a importância da utilização do LEM nas aulas de matemática, e da relevância disso ocorrer da forma correta mediante formação inicial e continuada, vamos tratar agora de algumas concepções do que pode vir a ser o LEM no ambiente escolar.

Lorenzato (2012) nos diz que inicialmente ele pode ser um depósito/arquivo de materiais, instrumentos, artefatos que podem ser usados nas aulas, incluindo sucatas e matérias-primas que podem ser utilizadas para confecção de materiais didáticos. Nesse caso, não há a necessidade de se possuir um espaço físico na escola, pode, por exemplo, utilizar armários para guardar esses materiais na própria sala de aula.

Numa concepção mais ampliada do que a apresentada acima, Lorenzato (2012) nos diz que o LEM pode ser um espaço físico da escola onde não apenas aconteceriam aulas de matemática, mas que serviria de apoio para os professores tirarem dúvidas dos alunos, onde aconteceriam reuniões de planejamento dos docentes da área, além de poder ser utilizado como local de desenvolvimento de projetos, criação e desenvolvimento de atividades experimentais e de produção de materiais didáticos.

Numa visão bem mais ampla do que as anteriores:

> [...] o LEM deve ser o centro da vida matemática da escola, mais que um depósito de materiais, sala de aula, biblioteca ou museu de matemática, [...] o LEM pode ser um espaço especialmente dedicado a criação de situações pedagógicas desafiadoras e para auxiliar no equacionamento de situações previstas pelo professor em seu planejamento, mas imprevistas na prática, em virtude dos questionamentos dos alunos durante as aulas. [...] Enfim, o LEM nessa concepção, é uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim aprender e principalmente aprender a aprender (LORENZATO, 2012, p.7).

Nessa concepção o LEM não se caracteriza por um espaço físico

propriamente dito, mas sim como um ambiente de reflexão e criatividade. Deve ser um espaço dinâmico que favoreça a troca de experiências e o desenvolvimento de práticas pedagógicas em matemática, para que por meio dessas, os alunos possam interagir, dialogar, levantar hipóteses sobre situações lançadas, testar, corrigir, validar resultados e refletir.

Passos (2012, p. 90) nos diz a partir de estudos e leituras realizadas sobre as concepções de LEM, que ele é mais que um lugar, "é um ambiente que propicia às crianças, aos futuros professores e aos professores formadores um conjunto de explorações e investigações matemáticas com o propósito de descobrir alguns princípios matemáticos, padrões, regularidades". Portanto, a definição de LEM não pode estar restrita a lugar ou processo, mas deve incluir também atitude, já que uma das propostas do LEM é levar os estudantes a pensar por conta própria.

3 Desenvolvimento da pesquisa, resultados e discussões

3.1 Metodologia

Para uma análise e reflexão sobre como vem sendo estudado e utilizado o LEM na formação dos professores de matemática – assim como, a concepção formada pelos mesmos, contato e impressões do uso em suas experiências profissionais – foi usado o questionário como técnica de investigação e obtenção de informações relacionadas ao tema. O formulário *on-line* foi respondido por um grupo de 17 alunos da disciplina Formação do Professor, Trabalho Docente e Saberes da Docência, em um curso de Pós-Graduação *Stricto sensu* de uma Universidade Federal do Centro-Oeste do Brasil. Composto por um total de 12 questões, o formulário possuía 7 questões fechadas (com alternativas fixas), 2 abertas (permitindo respostas livres para emitir opiniões) e 3 dependentes (que fazem sentido apenas a alguns pesquisados de acordo com respostas anteriores).

A disciplina em questão, aconteceu no decorrer do primeiro semestre do ano de 2021, e em virtude da pandemia COVID-19, ocorreu de forma remota. Por isso, foi pedido um espaço em uma das aulas síncronas, para explicar a relevância da pesquisa e solicitar a colaboração dos colegas. O *link* do questionário foi disponibilizado no grupo de *whatsApp* da turma. Dos 20 alunos que participaram da disciplina, 3 não responderam.

Posteriormente, em busca de alcançar os objetivos desse trabalho, analisamos os dados obtidos por meio do questionário para cada uma das questões propostas, relacionando esses dados com o referencial teórico utilizado. Na sequência, traremos os resultados obtidos e as discussões realizadas.

3.2 Sobre os pesquisados

Para um conhecimento mais detalhado do público pesquisado, verificou-se que do grupo de alunos, 10 eram regulares do curso, dentre estes, 6 matriculados no doutorado e 4 no mestrado. Os 7 alunos restantes, não regulares, matriculados como especiais ou ouvintes.

Quanto à formação inicial dos pesquisados, apenas um(a) tinha graduação em Pedagogia, os demais eram licenciados em Matemática.

Para que se pudesse, posteriormente, fazer uma análise comparativa quanto ao público que os participantes atuavam como docentes, foi realizada a seguinte pergunta: qual o nível de ensino que você atua? Obtivemos como resposta os seguintes dados que estão representados no gráfico abaixo (figura 1).

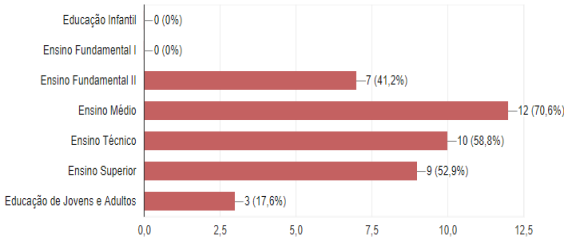

Figura 1: Gráfico nível/etapa/modalidade de ensino em que os pesquisados atuam como docentes
Fonte: Próprios autores (2021).

A vista disso, verificou-se que nenhum deles atuava com crianças da Educação Infantil ou dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A maior parte dos pesquisados atuavam no ensino médio, ensino fundamental e ensino superior. Em níveis de ensino em que o público em formação é composto por pré-adolescentes, jovens ou adultos.

Quando perguntados sobre qual o tempo de experiência que os pesquisados possuíam, a maioria respondeu ter mais que 10 anos de atuação profissional na docência, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Tempo de atuação profissional como docente dos pesquisados

Tempo de atuação como docente (em anos)	Pesquisados
0 ⊢ 3	11,8%
3 ⊢ 6	17,6%
6 ⊢ 10	17,6%
10 ⊢ 15	11,8%
15 ⊢	41,2%

Fonte: Próprios autores (2021).

Percebe-se que grande parte dos pesquisados possuem um tempo considerável de atuação na docência. É importante ressaltar que possuir um tempo maior de atuação não significa ter mais experiência, as quais se entendem como a experimentação de diferentes práticas dentro dos níveis, etapas, fases e modalidades de ensino, ou até mesmo de acordo com a variação socioeconômica do público discente, ou das propostas pedagógicas das instituições nas quais o(a) docente teve oportunidade de atuar.

3.3 A concepção de LEM dos pesquisados

Baseado na experiência, seja na formação inicial, continuada ou atuação profissional, foi solicitado aos pesquisados que descrevessem qual era a concepção que eles tinham sobre o LEM no ambiente escolar. Para analisar as respostas, foi realizado uma categorização considerando às três concepções apresentadas por Lorenzato (2012), em que o LEM pode ser entendido como:

Categoria 1: um local para guardar materiais, um depósito/arquivo de instrumentos, tais como: materiais manipuláveis, livros, jogos, sucatas para confeccionar materiais didáticos, etc.

Categoria 2: um local da escola, reservado para aulas regulares de matemática, que também serve como espaço para tirar dúvidas dos alunos, reunião de professores da área, planejamento, desenvolvimento de atividades experimentais, entre outros.

Categoria 3: uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemática. É um ambiente para facilitar tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e refletir. Nessa concepção o LEM é um ambiente dedicado à criação de situações pedagógicas desafiadoras.

A classificação das respostas foi baseada em Bardin (2016) sendo analisada a diferenciação entre elas, e na sequência o reagrupamento segundo as categorias listadas acima. Seguindo critérios semânticos, sintáticos e léxicos das palavras, a classificação das respostas considerou o que havia de comum entre elas e as categorias.

Na categoria 1, foram agrupadas as respostas em que o LEM é visto como um local/depósito de materiais que auxiliam os

professores nas aulas de matemática. Na categoria 2, foram agrupadas as respostas que deixam claro a visão que o LEM é mais um local da escola, onde são realizadas reuniões, aula de reforço, planejamento de área, aulas tradicionais que exploram muito pouco os recursos disponíveis nele. Já na categoria 3 foram agrupadas as respostas que consideram as múltiplas possibilidades e recursos que o LEM oferece para o ensino de matemática.

Foi observado que: para dois dos participantes (P3 e P15), o LEM é visto como um ambiente que dispõe de (ou onde ficam guardados) materiais para o ensino e aprendizagem de matemática (categoria 1). Já para oito deles (P6, P8, P9, P10, P13, P14, P16 e P17) o LEM é visto como um local onde ocorre o processo de ensino de matemática, mas na maioria das vezes mantendo a forma tradicional costumeira de sala de aula, além de servir como espaço para reuniões, aulas de reforço e para desenvolver projetos com os alunos (categoria 2). Para seis participantes (P1, P2, P4, P7, P11 e P12), o LEM é visto como um ambiente formativo que contribui para o saber fazer, onde se planeja, organiza e faz acontecer o pensar matemático, por intermédio de atividades que estimulam a aprendizagem, e por meio da criação, manipulação e experimentação há uma construção do conhecimento matemático (categoria 3).

Não foi possível categorizar a resposta de um (a) dos (as) participantes (P5), pois, o (a) mesmo (a) não deixou claro qual é sua concepção. Afirmou que, se os professores não estiverem preparados, não adianta nada existir um LEM na escola. Disse ainda, que percebe haver resistência e dificuldades por parte dos colegas, em desenvolver atividades no LEM, ou acha que isso pode ser falta de formação, ou desinteresse.

Segundo Lorenzato (2012) e Passos (2012), a concepção listada na terceira categoria, seria a mais ampla do que viria a ser o LEM no ambiente escolar, e de acordo com as respostas obtidas apenas 6 dos 17 participantes (cerca de 35%) demostraram ter esse nível de compreensão. Observamos que para a maior parte deles, 8 de 17 participantes (cerca de 47%), o LEM é visto como espaço importante para as aulas de matemática (segunda categoria), mas não há ainda nesse grupo a concepção formada de que ele é um ambiente para facilitar tanto ao aluno como ao professor, questionar, procurar, experimentar, analisar, refletir, e construir o conhecimento matemático.

3.4 O LEM na formação dos pesquisados

Com o intuito de verificar nos pesquisados o tipo de formação e contato que tiveram com o LEM, seja por meio de formação inicial, continuada, ou na prática, foi solicitado aos mesmos que assinalassem dentre as alternativas disponíveis, aquelas que melhor representam o contato entre o pesquisado e o LEM. Os resultados obtidos estão disponíveis no quadro 1.

LEM: contato e estudo na formação	Número de pesquisados
Tive aulas em um LEM na educação básica	0
Tive aulas em um LEM no ensino superior	8
Estudei sobre o assunto em uma disciplina específica na graduação	4
Estudei sobre o assunto dentro de outra disciplina na graduação	3
Estudei sobre o assunto em uma disciplina específica na pós-graduação	3
Estudei sobre o assunto dentro de outra disciplina na pós-graduação	2
Já participei de cursos de formação continuada sobre o LEM	5
Já tive contato com livros e artigos relacionados ao assunto	9
Nunca tive experiência com um LEM	3

Quadro 1: LEM: Contato e estudo dos pesquisados nas suas formações
Fonte: Próprios autores (2021)

O somatório ultrapassa o total de pesquisados, porque eles poderiam indicar mais de uma alternativa.

Observa-se que dentre os pesquisados, todos não tiveram nenhum contato com um LEM quando foram alunos da educação básica (ensino fundamental e ensino médio), acontecimento que, de acordo com Varizo (2011) justifica-se pelo fato que poucas escolas, desde a década de 1990, e ainda hoje, buscam parcerias e implementam Laboratórios de Matemática Escolar em suas unidades.

Grande parte dos pesquisados, assinalaram que tiveram um primeiro contato com o LEM na educação superior e/ou por meio de material bibliográfico relacionado ao assunto. Independentemente das diferenças entre formações no ensino básico e faixa etária entre os pesquisados, as quais não foram de interesse de coleta e consideração nesta pesquisa, o resultado indica que o uso do LEM no ambiente escolar se apresenta como uma estratégia de ensino-aprendizagem ainda em desenvolvimento e de recente adesão às práticas docentes nas escolas públicas, fato já mencionado por alguns autores nesse trabalho (LORENZATO, 2012; VARIZO, 2011).

Analisando a soma dos quantitativos das opções em que os pesquisados estudaram sobre o tema na graduação (em uma disciplina específica ou dentro de outra), o resultado não se apresenta tão expressivo. Isso evidencia a necessidade de reformulação de algumas matrizes curriculares em cursos de licenciatura, conforme evidenciado por Bini et al. (2019), para que existam disciplinas que apresentem e discutam junto aos licenciandos, a utilização do LEM no ambiente escolar como um recurso para o ensino de matemática.

Percebemos também, que a abordagem sobre o LEM em formações continuadas, assim como nos cursos de pós-graduação, não foi numerosa neste grupo, correspondendo a aproximadamente 30% do total de pesquisados (5 de 17). Isso evidencia a necessidade de haver mais cursos de formação continuada sobre o assunto.

3.5 Experiência profissional dos pesquisados com o LEM

Para a verificação da quantidade de pessoas dentro do grupo pesquisado, que já trabalharam em escolas que possuíam um LEM, foi realizada a seguinte pergunta: em sua experiência como docente já trabalhou em instituições de ensino que possuíam laboratório de matemática? Como resposta a essa pergunta, foram disponibilizadas, como única escolha, as opções apresentadas na figura 2.

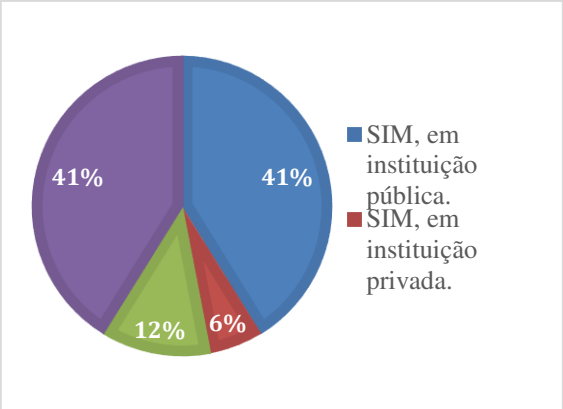

Figura 2: Gráfico porcentagem de pesquisados que já trabalharam com LEM em instituições de ensino
Fonte: Próprios autores (2021).

No gráfico é possível verificar que a maioria dos pesquisados já tiveram contato com o LEM nas instituições de ensino que trabalharam. Destes, a maioria indicou que este ambiente de aprendizagem foi mais encontrado em instituições públicas do que privadas. Mesmo com estes indicativos, não é possível realizar uma análise mais profunda, pois, não se sabe, por exemplo, se a experiência profissional dos pesquisados foi concentrada mais em instituições públicas do que privadas, ou o contrário. Porém, a porcentagem daqueles que ainda não tiveram nenhum contato com o LEM

em sua experiência profissional como docente (41%) chama a atenção.

Desse percentual, devemos considerar que alguns dos participantes podem ter interpretado esse ambiente de aprendizagem apenas como sendo um espaço físico de uma instituição de ensino destinado propriamente para as aulas de matemática. Nesta visão, possivelmente, acreditaram não terem tido contato em sua experiência profissional, desconsiderando outros ambientes não específicos, como a própria sala de aula, onde pode existir um armário que contenha um conjunto de materiais, instrumentos ou equipamentos disponíveis para uso, criação e investigação, que também se configuram como um LEM, conforme a concepção descrita na categoria 1 por Lorenzato (2012).

Aos que confirmaram terem tido contato com o LEM em sua experiência profissional (10 de 17), foram questionados quanto à infraestrutura desses ambientes nas instituições de ensino nas quais trabalharam. Para aqueles que tiveram contato com mais de um, foi solicitado para responder às questões utilizando como parâmetro o que consideraria o melhor LEM que teve acesso. Todos afirmaram que as instituições nas quais trabalharam, tinham um espaço físico próprio para tal finalidade.

Quanto à variedade dos materiais didáticos (MD) disponíveis no LEM e à relação desses com o nível de ensino em que atuavam, as respostas dos pesquisados estão representadas no quadro 2.

Variedade e relação dos MD com o nível de ensino em que atuava	**Número de pesquisados**
Muito MD disponível e tinha bastante relação com o nível de ensino em que atuava	4
Muito MD disponível, mas tinha pouca relação com o nível de ensino em que atuava	1
Muito MD disponível, mas tinha nenhuma relação com o nível de ensino em que atuava	0
Pouco MD disponível, porém, tinha bastante relação com o nível de ensino em que atuava	2
Pouco MD disponível e com pouca relação com o nível de ensino em que atuava	3
Pouco MD disponível e tinha nenhuma relação com o nível de ensino em que atuava	0

Quadro 2: Variedade e relação dos MD do LEM com o nível de ensino em que os pesquisados atuavam na instituição de ensino
Fonte: Próprios autores (2021).

Ao analisarmos os dados da tabela, verifica-se um equilíbrio quanto à quantidade de opiniões "muito" e "pouco" na variedade dos MD, e mínima diferença quanto à quantia de opiniões "bastante" e "pouca" na relação dos MD com o nível de ensino que os pesquisados atuavam. Chama a atenção que não houve indicação de LEM com MD que "tinha nenhuma relação com o nível de ensino" em que os informantes atuavam, o que evidencia um aproveitamento deste ambiente, mesmo que mínimo, como uma estratégia para as aulas de matemática.

Em relação à regularidade de uso do LEM e dos MD disponíveis na instituição de ensino em que trabalhavam, 60% dos pesquisados indicaram que utilizavam com bastante frequência e 40% com pouca periodicidade. Nenhum deles afirmou que nunca utilizou.

Independente do contato com um LEM ou estudo sobre o tema na formação inicial, continuada ou durante a experiência profissional como docente, foi verificado com os 17 pesquisados como avaliavam a relevância do uso do LEM em suas aulas. Com isso, 14 consideraram muito relevante seu uso nas suas próprias aulas, e 3

indicaram pouco relevante. Nenhum destes afirmaram que o uso do LEM não teria relevância nas suas aulas. O resultado evidencia um reconhecimento dos envolvidos, da importância do LEM como mais uma ferramenta de ensino-aprendizagem a ser disponibilizada pelas instituições de ensino e que, possivelmente, irá contribuir nas aulas de matemática.

4 Considerações finais

Frente ao que foi exposto na fundamentação teórica desse trabalho, percebemos que o LEM pode ser um importante recurso a ser utilizado nas aulas de matemática, pois, pode desenvolver a motivação, observação, questionamento, investigação, análise, reflexão, e validação de resultados, diante de situações didáticas planejadas e elaboradas pelo professor. Por isso, é de suma importância que esse professor tenha formação e conhecimento sobre como explorar a utilização do LEM no ambiente escolar.

Por isso, esse trabalho buscou investigar como (e se) aconteceu esse processo de formação, em um grupo de professores que cursaram uma disciplina em um curso de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, além de verificar qual a concepção de LEM esses sujeitos formaram, a partir das classificações propostas por Lorenzato (2012). O trabalho se propôs ainda, a identificar se esses professores já tiveram a oportunidade de trabalhar com o LEM em escolas públicas ou privadas, com que frequência isso ocorreu, e qual foi a relevância do LEM nessas aulas de matemática.

Verificamos que, dos (as) participantes da pesquisa, a maior parte (82%) tiveram contato com o LEM na formação inicial, ou continuada, por meio de cursos ou leituras de livros e artigos sobre o assunto. Desses (as), percebe-se que a maioria ainda não tem uma concepção ampla sobre as possibilidades de utilização do LEM no espaço escolar para o ensino de matemática, conforme as definições de concepções propostas por Lorenzato (2012). Sobre a experiência na prática, a maior parte dos (as) participantes (59%) disseram já ter trabalhado em escolas públicas ou privadas, que possuíam um LEM com espaço físico próprio, e equipado com MD apropriado ao ensino de matemática para o nível ao qual eles trabalhavam. A maior parte (60%) desses (as) professores (as) utilizaram o LEM com pouca frequência em suas aulas. Porém, a ampla maioria dos (as) participantes (82%), classificou como muito relevante a utilização do LEM nas aulas de matemática.

Encerramos com a compreensão de que o LEM vem sendo abordado tanto na formação inicial, como na formação continuada dos professores de matemática, no entanto, a concepção ampla do que venha a ser sua utilização no ambiente escolar, ainda não está sendo totalmente alcançada por meio desses processos de formação. Talvez o que esteja faltando para atingir tal compreensão, seja a utilização na prática, já que percebemos que uma parte considerável dos participantes ainda não tiveram a oportunidade de trabalhar com o LEM no contexto escolar, e dos que já tiveram essa experiência, a maioria deles utilizou com pouca frequência.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 3ª reimp. São Paulo: Edições 70, 2016.

BINI, M.; BRITO, A.; ASSIS, S.; MACEDO, E.. O laboratório de ensino de matemática nos projetos pedagógicos de cursos do estado de mato grosso. **XIII ENEM**, Brasil, jun. 2019. Disponível em: https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/1832. Acesso em: 30 mar. 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

(Inep). **Censo da Educação Básica 2019**: notas estatísticas. Brasília, 2020.

LORENZATO, Sérgio (org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores.** 3ª. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, p. 3-37, 2012 (Coleção Formação de Professores).

OLIVEIRA, Ana Maria Nauiack. **Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática: as razões de sua necessidade**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.

OLIVEIRA DA FONSECA, Deborah; GUALANDI, Jorge Henrique. O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) na Formação Continuada de Professores que Ensinam Matemática. **Ensino de Matemática em Destaque**, v. 3, n. 1, p. 71-88, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.23925/2358-4122.2020v7i2p71-88. Acesso em: 15 fev 2022.

OLIVEIRA, Zaqueu Vieira; KIKUCHI, Luzia Maya. O laboratório de matemática como espaço de formação de professores. **Cadernos de Pesquisa**, v.48, n.169, p.802-829, jul./set., 2018.

PASSOS, Carmem Lúcia Brancaglion. 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. 3. ed. 2012, p. 77-92.

PINTO, Nayara Katherine Duarte; CONTI, Keli Cristina. Percepções de licenciandos em matemática sobre o uso do laboratório de ensino de matemática na formação de professores. **Revista Paranaense De Educação Matemática**, v. 9, n. 19, p. 484-508. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.33871/22385800.2020.9.19.484-508. Acesso em: 15 fev. 2022.

RÊGO, Rômulo Marinho do; RÊGO, Rogéria Gaudêncio do. 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. 3. ed. 2012, p. 39-56.

SANTOS, Rejane Costa dos; GUALANDI, Jorge Henrique. Laboratório de Ensino de Matemática: O uso de materiais manipuláveis na formação continuada dos professores. In: XII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016, São Paulo. **Anais do XII ENEM**. 2016. p. 2-4.

TURRIONI, Ana Maria Silveira; PÉREZ, Geraldo. **Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores**. In: LORENZATO, Sérgio (Org.) **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, p. 57 - 76, 2012.

TURRIONI, Ana Maria Silveira. **O laboratório de Educação Matemática na formação inicial de professores**. Dissertação (Mestrado). UNESP, Rio Claro, SP. 2004.

VARIZO, Zaira da Cunha Melo. Concepção e implementação de laboratório de educação matemática no ensino superior. In: VARIZO, Z. C. M; CIVARDI, J. A. (Orgs.). **Olhares e reflexões acerca de concepções e práticas no laboratório de educação matemática.** Curitiba-PR: CRV, 2011, p. 21- 42.