

O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA (LEM) NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Ensino e Aprendizagem de Matemática no Ensino Médio – III ENOPEM

Krishna Hoana de Sousa Silva¹

Francisco Jucivânio Félix de Sousa²

José Claudio Del Pino³

Resumo

Esta pesquisa objetivou investigar a atuação e contribuição dos Laboratórios de Ensino de Matemática (LEM) no ensino e aprendizagem da Matemática dos alunos na rede básica de ensino. Com esse intuito, realizou-se uma pesquisa bibliográfica na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD, no período de 2012 a 2021. Buscou-se verificar na literatura as concepções, possibilidades e os limites do LEM. Esta investigação trata-se de uma pesquisa bibliográfica com produções científicas publicadas nos últimos dez anos, embasando a descrição e reflexão de tais estudos. A pesquisa foi de natureza qualitativa, utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD) para examinar títulos, palavras-chave, resumos, objetos de estudo, procedimentos metodológicos e resultados. As investigações apontaram lacunas na formação matemática desses professores relacionadas aos aspectos de associar os conhecimentos pedagógicos ao ensino de matemática, o LEM mostrou-se uma possibilidade de formação continuada. Além de suprir essa necessidade formativa, detectou-se que os estudantes se apresentaram mais estimulados no ensino de matemática e na oportunidade de aprender de forma mais dinâmica e não somente com fórmulas e o uso de memorização no ensino.

Palavras-chave: Materiais concretos; Ensino; Aprendizagem; Professor de Matemática.

1. Introdução

No resultado do Saeb⁴ de 2017, índices oficiais sobre o desempenho dos alunos da área de Matemática mostraram que, no Ensino Médio, vêm regredindo nas metas estabelecidas pelo

¹ Graduanda em Matemática (Licenciatura) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) campus Maracanaú. E-mail: krishna.hoana.sousa07@aluno.ifce.edu.br

² Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEnsino) da Universidade do Vale do Taquari (Univates). E-mail: jucivanio.felix@ifce.edu.br

³ Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEnsino) da Universidade do Vale do Taquari (Univates) e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência: Química da vida e saúde (PPGEC) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). E-mail: delpinojc@yahoo.com.br

⁴ O Saeb é o Sistema de Avaliação da Educação Básica, que é uma avaliação realizada pelo governo a cada 2 anos, ao fim de cada etapa de ensino, ou seja, do 5º ao 9º ano do Ensino Fundamental, e 3º ano do Ensino Médio, que tem como objetivo diagnosticar a Educação Básica no Brasil.

governo federal. Constatou-se que a maior parte dos alunos atingiu apenas o nível 2 (insatisfatório) de proficiência⁵, isto é, os alunos estão em nível insuficiente para o desejável, mostrando que apenas 4,52% dos discentes estão no nível adequado em Matemática, 71,67% estão em nível insuficiente e 23% estão no nível inadequado, considerado o nível mais baixo da escala de proficiência⁶. Os resultados nos mostram que cerca de 95,48% dos estudantes, quando chegam ao 3º ano do Ensino Médio, apresentam níveis agravantes e insuficientes na aprendizagem em Matemática.

Cavalcante (2018), em suas pesquisas, aborda que, nas aulas de Matemática existe uma predominância no uso de métodos tradicionais, essas aulas se restringem à exposição de conteúdos e resoluções de exercícios, em que o professor é o transmissor do conhecimento, apresentando, em geral, a disciplina como um corpo de conhecimentos acabados e polidos. Autores como D'Ambrósio (1991) e Lorenzato (2012), corroborando com Brasil (2017), compreendem que o conhecimento da ciência matemática deve ser compreendido como um conhecimento novo, dinâmico, produzido historicamente nas diferentes sociedades, sistematizando e organizando com linguagem simbólica própria em algumas culturas, atendendo às necessidades concretas da humanidade.

Dessa forma, surge a necessidade de reelaborar os métodos de ensino e buscar novas metodologias que visem colaborar para conquistar a atenção do aluno, ressignificar a aprendizagem dos conceitos matemáticos. A busca para melhorar os índices de aprendizagem na área de Matemática e proporcionar uma aprendizagem eficaz e eficiente tem atraído à atenção de diversos pesquisadores desta área do conhecimento.

Com isso, observa-se que nos últimos anos houve maior preocupação na docência, pelos próprios professores, para criar e inovar métodos de ensino, ou seja, os docentes de Matemática vêm criando e explorando estratégias e metodologias de ensino e de aprendizagem que possam contribuir para o diálogo e interação entre professor-aluno-conhecimento, estimulando o protagonismo discente. Smole;Diniz (2012), Lorenzato (2012) e Heringer (2020) dialogam que nem todos desenvolvem a mesma capacidade de pensar, agir, interpretar e fazer contas matemáticas da mesma maneira, utilizando apenas o pincel e quadro branco e, para suprir essas dificuldades é preciso buscar metodologias e formas diferentes de ensinar para que o ato de aprender se torne algo agradável e compreensível.

⁵ Os níveis de proficiência são escalas dos alunos, em que é a síntese numérica de seu nível de domínio em uma competência. Trata-se do resultado puro e simples da aplicação da Teoria de Resposta ao Item.

⁶Dados publicados em agosto de 2018 e retirados do site: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2018/08/30/7-de-cada-10-alunos-do-ensino-medio-tem-nivel-insuficiente-em-portugues-e-matematica-diz-mec.ghtml>. Acesso em: 10 mar. 2020.

A pesquisa teve o objetivo de investigar as pesquisas sobre a atuação e contribuição dos Laboratórios de Ensino de Matemática (LEM) no ensino e aprendizagem da Matemática. Além de apresentar uma discussão teórica de pesquisadores da área acerca de contribuições do LEM para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

2. Fundamentação Teórica

A busca para melhorar os índices de aprendizagem na área de matemática e proporcionar uma aprendizagem dinâmica e eficiente tem atraído a atenção de diversos pesquisadores da área do ensino da matemática e as áreas correlatas, que objetivam a melhoria da qualidade de ensino e da aprendizagem. O ensino da matemática necessita estar interligado e contextualizado junto as outras áreas do conhecimento, de forma a criar um paralelo com as situações práticas do cotidiano.

Observa-se, que nos últimos anos, está surgindo a preocupação dos docentes em criar e inovar os seus métodos de ensino, ou seja, o docente de matemática vêm criando e explorando estratégias e metodologias de aprendizagem que dialogam com a interação professor/aluno/conhecimento e estimula o protagonismo discente no seu processo de aprendizagem, além de compreender que os conceitos matemáticos no processo de aprendizagem devem ser abordados, explicitando sua origem e finalidade, contribuindo assim para a formação integral do aluno.

Pesquisadores da área da educação matemática vêm buscando procedimentos que viabilizem o ensino de matemática e minimizem as dificuldades apresentadas pelos estudantes. Durante décadas o ensino de matemática no Brasil era voltado a conceitos formais e muitas vezes abstratos. A partir de 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) vieram idealizando um ensino mais crítico em paralelo ao cotidiano dos alunos para a aquisição de competências básicas e necessárias ao objetivo de formar cidadãos críticos e compreendendo a inter-relação da área da Matemática com outras áreas do conhecimento.

Na busca por essa melhoria do ensino de matemática, Silva (2012) aponta que:

[...]. O universo de sala de aula é único, pois cada indivíduo é único então é um erro generalizar a metodologia da aula como se fosse uma produção em série. Pois, a escola não é uma fábrica, ela não produz robôs, ela deve formar pensamentos e atitudes e isso não se faz com modelos únicos. [...]. (SILVA, 2012, p. 104-106).

Compreende-se que o docente precisa instigar e verificar os diversos processos mentais que poderão ser utilizados nesse processo de aquisição dos conhecimentos matemáticos esse processo ocorrerá por meio de aulas práticas em laboratórios da disciplina específica, visando possibilitar que o aluno aprenda conteúdos matemáticos por meio de um processo dinâmico que rompe os paradigmas tradicionais (LORENZATO, 2012).

Esses objetivos atrelados às competências e habilidades na área da matemática, são relacionados à relação professor, o aluno e o conhecimento, sendo estruturados por meio de reflexões e da utilização de materiais didáticos enquanto instrumentos de auxílio no processo de ensino da matemática. Pesquisas na área da Educação Matemática (Lorenzato, 2012; Matos; Serrazina, 1996, Passos, 2006) como também a legislação educacional vigente e as orientações curriculares (Brasil, 2017) da Educação Básica apontam que o ensino da Matemática seja desenvolvido por um ensino contextualizado e da significação dos conceitos e das tendências metodológicas aliadas aos recursos didáticos.

Lorenzato (2012) compreende que essa relação de significação dos conceitos e das tendências metodológicas aliadas aos recursos didáticos, deverá ocorrer em um ambiente próprio, uma sala para estruturar, planejar, fazer acontecer os pensamentos matemáticos, um local ambientado para professor e aluno, questionarem, experienciar conceitos e deduções em conjunto. O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) passa a ser o local de referência nas escolas da educação básica para que essa aprendizagem possa acontecer, alunos e professores poderão organizar e dinamizar a aprendizagem de diversas formas.

3. Aspectos Metodológicos

Este estudo foi desenvolvido por meio de uma pesquisa bibliográfica, em que foram investigadas publicações realizadas nos últimos dez anos (2011 a 2021), sendo analisados e detalhados os trabalhos publicados em nível nacional com temas que abordam o uso do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) no auxílio do desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem em Matemática. Nesse sentido, a primeira etapa ocorreu pela realização da busca das produções científicas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES⁷ e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)⁸.

⁷ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>.

⁸ Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>.

Os critérios de inclusão deram-se pela seleção das produções científicas que abordassem o Laboratório de Ensino de Matemática na educação de maneira geral e que estivessem de acordo com o objetivo da pesquisa, sendo evidenciados as suas principais contribuições. O período para o desenvolvimento deste estudo foi de outubro de 2020 a maio de 2021.

A estratégia de busca utilizada para a realização deste estudo foi a seguinte: “laboratório de matemática *and* ensino básico *and* matemática *and* educação”, com o uso do operador booleano entre as palavras-chaves, em ambas as buscas. Na busca inicial foram encontrados os seguintes resultados: 641 produções no Catálogo de Teses e Dissertações e 26 na BDTD.

Após a realização da busca e aplicação dos critérios de inclusão do estudo, as produções incluídas foram salvas e procedeu-se a leitura dos resumos, sendo selecionados, inicialmente, 16 produções científicas. Por fim, com a leitura na íntegra foram incluídas para o presente estudo, dez produções. As características dessas, apresentam-se na tabela 1.

Tabela 1: Produções científicas incluídas no estudo

Tipo de produção	Autor(es)	Título	Ano de publicação	Procedência do estudo
Dissertação	ROCHA, Nayara Cunha	Fração e sua representação como medida de comprimento: uma experiência de ensino-aprendizagem no contexto de um laboratório de educação matemática	2014	Belém - PA (ensino com atividades orientadas em uma turma de 6º ano)
Dissertação	JARSKÉ, Erica de Oliveira	Práticas de laboratório: uma análise do(s) entendimento(s) e uso(s) apontador por professores de matemática em Aracaju-SE	2014	Aracaju - SE (pesquisa com professores de matemática).
Dissertação	TEIXEIRA, Sidney Farias.	O laboratório de ensino de matemática temático centrado nos instrumentos de navegação: uma proposta para o IFRN de Mossoró/RN	2014	Mossoró- RN Revisão Sistemática de Literatura, proveniente de estudos e elaboração de proposta de um LEM
Dissertação	CARVALHO, Diana Vieira de	Laboratório de ensino de matemática: aplicação de recursos pedagógicos para o ensino de função e trigonometria.	2016	Lorena -SP, atividades desenvolvidas

Dissertação	SILVA, Renata Lourinho da	Jogos concretos no laboratório de ensino da matemática na formação de professores na educação à distância	2016	turmas do ensino fundamental. Belém-PA, atividades desenvolvidas com alunos do curso de Licenciatura em Matemática EAD.
Dissertação	BRITO, Leonardo Lira de	Laboratório de matemática no museu: usos e perspectivas	2016	Campina Grande-PB, realização de atividades experimentais em um museu com alunos da educação básica.
Dissertação	OLIVEIRA, Renata Rodrigues de Matos	Laboratório na escola: possibilidades para o ensino de matemática e formação docente	2017	Belo Horizonte-MG, investigação em duas escolas da educação básica acerca da implantação do LEM
Dissertação	FIGUEIREDO, Michele de Oliveira Ribeiro.	Estruturando e investigando o funcionamento do laboratório de educação matemática e educação financeira (LABMAT – EF)	2017	Juiz de Fora - MG, implantação do LEM em escolas e investigação no processo de aprendizagem de conceitos matemáticos.
Dissertação	LIMA, Mariana de Avelar Galvino.	As potencialidades didáticas do laboratório de ensino de matemática para a álgebra escolar	2018	Rio Claro - SP, apresenta um estudo sobre as concepções dos professores sobre o LEM.
Dissertação	RAMOS, Cirilo Arcanjo	Laboratório de ensino de matemática: espaço facilitador e promotor da aprendizagem	2021	Sorocaba – SP, foi realizada revisão bibliográfica do tema, contextualizando os

primórdios da
didática da
Matemática, até as
origens do LEM no
Brasil e no mundo.

Fonte: elaborado pelos autores, 2021.

4. Descrição e Análise dos Dados

Dos dez estudos selecionados constata-se que em todas as regiões do Brasil, encontra-se pesquisas que buscam compreender o funcionamento e a dinâmica dos LEM nas escolas de ensino básico, somente foram encontradas dissertações, tanto nos programas acadêmicos quanto profissionais, sendo investigados sua aplicação desde o ensino fundamental, médio e no ensino superior.

As pesquisas afirmam que os laboratórios de ensino ampliam a possibilidade de os professores desenvolverem atividades diferenciadas, dinâmicas, os discentes se sentem estimulados a questionar, manipular os materiais disponibilizados, interagem na busca de encontrar as soluções para os desafios propostos, os professores apontam também que as atividades propostas podem trazer melhorias nos resultados na aprendizagem dos estudantes na área de matemática e verifica-se a possibilidade de interagir com outras áreas dos conhecimentos.

Rocha (2014) compartilha que as atividades desenvolvidas com as turmas no laboratório de matemática apontaram indícios de melhorias na aprendizagem dos conceitos de frações, os alunos tiveram um efeito exponencial nas aprendizagens posteriores dos conteúdos. Já Carvalho (2016) também verificou que o uso de atividades no LEM possibilitou um avanço nos conteúdos de funções e trigonometria, os alunos “amenizaram a ansiedade” em relação aos conteúdos de matemática e obtiveram melhores notas nas avaliações propostas pelo professor.

Jarske (2014) reforça que a aplicação de jogos e a manipulação de objetos de aprendizagem, se tornam o ponto de partida para estudos de novos conteúdos e possam se apropriar dos conceitos a serem estudados, porém relata que poucos professores pesquisados, utilizam essas ferramentas.

Brito (2016) relata as diversas atividades desenvolvidas em um ambiente fora do contexto formal de aprendizagem, um museu, percebe que mesmo em outro contexto, é possível planejar atividades que possam estimular os alunos a construir conceitos e definições que

envolvam conteúdos matemáticos, porém é necessário um planejamento delineado sobre as atividades e que possam envolver os alunos nas descobertas e situações a serem investigadas.

Oliveira (2017) e Figueiredo (2017) ao apontarem os achados de suas pesquisas reforçam a importância do LEM como espaço para criação e incentivo para que os professores e alunos possam se engajar nas atividades a serem desenvolvidas. Além disso, se verifica que esse espaço representa o incentivo para a pesquisa e possibilita formular ações para a melhoria da aprendizagem de matemática.

Teixeira (2014), Silva (2016) corroboram com os pesquisadores Lorenzato (2012) e D'Ambrosio (1991), pois também compreendem que os professores de matemática devem ser o elo entre a teoria e a realidade dos discentes, por isso, a importância do LEM, como um espaço que possam abranger os conhecimentos matemático e os diversos contextos que os discentes estejam inseridos. Além disso, deve-se criar novas situações pedagógicas,

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. Nesse caso o professor pode precisar de diferentes materiais com fácil acesso (LORENZATO, 2012, p.7)

Lorenzato (2012) afirma também que apesar do LEM ser uma excelente ferramenta metodológica, ele possui limitações didáticas, sofre prejulgamentos e algumas crenças: o LEM é caro, exige materiais que a escola não dá ao professor; O LEM exige do professor uma boa formação; não pode ser aplicado a todos os assuntos do programa; não poderá ser utilizado em classes numerosas; poderá induzir o aluno a aceitar como verdadeiras as propriedades matemáticas que lhes foram propiciadas pelo material manipulável ou gráfico, etc.

Argumentos que também foram constatados nas pesquisas de Carvalho (2016), Lima (2018), Ramos (2021), ao apontarem que os desafios na utilização do LEM pelos docentes de matemática, onde escolas não ofertam condições estruturais ou mesmo os gestores não enxergam o uso desse espaço como “espaço de aprendizagem”, indicam que não tiveram uma formação adequada, além da falta de tempo para planejamento ou até mesmo veem como um trabalho a mais para eles.

5. Considerações Finais

As pesquisas revelam que o processo de formação docente precisa estabelecer uma relação de interação com o ensino básico, contextualizar o ensino superior com a formação da

matemática do ensino básico, visando mediar os conhecimentos a serem desenvolvido na escola.

Docentes e discentes compreendem que a utilização do LEM proporciona uma relação de significação dos conceitos e das tendências metodológicas que se alinham aos recursos didáticos, favorecendo um ambiente próprio para a aprendizagem dos conteúdos. Faz-se necessário planejar e mobilizar todos os atores escolares (professores, alunos, coordenadores e gestores) para que o ambiente e as atividades possam se concretizar, assim o LEM passa a ser o local de referência nas escolas da Educação Básica para que a aprendizagem em matemática possa acontecer.

6. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001, Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEnsino) da Universidade do Vale do Taquari (Univates).

7. Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://basenacional.comum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 16 abr. 2020.

BRITO, L. L. **Laboratório de matemática no museu: usos e perspectivas**. 2016. 138p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

CARVALHO, Diana Vieira de. **Laboratório de ensino de matemática**: aplicação de recursos pedagógicos para o ensino de função e trigonometria. 2016. Dissertação (Mestrado em Projetos Educacionais de Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2016. doi:10.11606/D.97.2017.tde-20112017-124713. Acesso em: 2021-09-25.

CAVALCANTE, Hélem. **O ensino de Matemática através do xadrez: uma proposta de atividades**, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal do Ceará, Licenciatura em Matemática, *Campus Crateús*, 2018.

D'AMBRÓSIO, U. Matemática, ensino e educação: uma proposta global. **Temas & Debates**, São Paulo, 1991.

FIGUEIREDO, M. de O. R.; **Estruturando e investigando o funcionamento do laboratório de educação matemática e educação financeira (LABMAT – EF)**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Juíz de Fora, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Juíz de Fora - MG, 2017.

HERINGER, G. M. M. **Laboratório de ensino de Matemática: do projeto às primeiras atividades**. 2020.115f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Arraias, 2020.

JARSKE, E. O. **Práticas de laboratório: uma análise dos entendimento(s) e uso(s) apontados por professores de matemática em Aracaju-SE**. 2014. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais e Matemática, Aracaju, 2014.

LORENZATO, S. (org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Coleção formação de professores, 2012 Campinas SP.

MATOS, J. M.; SERRAZINA, M. de L. **Didática da Matemática**. Lisboa: Universidade Aberta, 1996, 304p.

LIMA, M. de A. G. **As potencialidades didáticas do laboratório de ensino de matemática para a álgebra escolar**. Rio Claro, 2018. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. 219p.

OLIVEIRA, R. R. de M. **Laboratório na escola: possibilidades para o ensino de matemática e formação docente**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Pós-Graduação *Stricto Sensu* do Mestrado Profissional em Educação e Docência da Faculdade de Educação da UFMG, 2017.

PASSOS, C.L.B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p.77-92.

RAMOS, C. A.; **Laboratório de ensino de matemática: espaço facilitador e promotor da aprendizagem**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal de São Carlos, 2020.

SILVA, M. A. **Elaborações de estudantes do 7º ano do ensino fundamental sobre números inteiros e suas operações**. 2012. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

SILVA, R. L. da. **Jogos concretos no laboratório de ensino da matemática na formação de professores na educação à distância**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2016.

SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. Da denúncia às metas educacionais de um país. **Pátio: ensino médio, profissional e tecnológico**, Porto Alegre, ano 4, n. 13, p. 22-24, jun./ago. 2012.



III Encontro Nacional Online de Professores que Ensinam Matemática

Temática: *Práticas Pedagógicas de Professores que Ensinam Matemática Pós-Pandemia*



TEIXEIRA, S. F. **O Laboratório de Ensino de Matemática temático centrado nos instrumentos de navegação: uma proposta para o IFRN de Mossoró.** Natal, RN, 2014. 122f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática.