



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS**  
**CÂMPUS UNIVERSITÁRIO PROF. DR. SÉRGIO JACINTHO LEONOR - ARRAIAS**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**AMANDA FARIAS SILVA**

**TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO (ENSINO DE)**  
**MATEMÁTICA DEFENDIDAS NO BRASIL NO PERÍODO DE 2016 A 2021**

**Arraias - TO**

**2023**

**Amanda Farias Silva**

**Teses e dissertações sobre Laboratório de Educação (Ensino de) Matemática defendidas  
no Brasil no período de 2016 a 2021**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário Prof. Dr. Sérgio Jacintho Leonor – Arraias – como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientadora: Mônica Suelen Ferreira de Moraes  
Coorientador: Prof. Dr. Dailson Evangelista Costa

Arraias - TO

2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

- A484t Silva, Amanda Farias.  
Teses e dissertações sobre Laboratório de Educação (Ensino de) Matemática defendidas no Brasil no período de 2016 a 2021. / Amanda Farias Silva. – Arraias, TO, 2023.  
74 f.  
  
Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Arraias - Curso de Matemática, 2023.  
Orientadora : Mônica Suelen Ferreira de Moraes  
Coorientador: Dailson Evangelista Costa  
  
1. LEM. 2. LEMAT. 3. Teses e Dissertações. 4. Educação Matemática. I.  
Título

**CDD 510**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

**Amanda Farias Silva**

**Teses e dissertações sobre Laboratório de Educação (Ensino de) Matemática defendidas  
no Brasil no período de 2016 a 2021**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário Prof. Dr. Sérgio Jacintho Leonor – Arraias – como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientadora: Mônica Suelen Ferreira de Moraes  
Coorientador: Prof. Dr. Dailson Evangelista Costa

Data de aprovação: 30 de junho de 2023.

Banca Examinadora:

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr. Mônica Suelen Ferreira de Moraes – UFT  
Orientadora

---

Prof<sup>º</sup>. Dr. Janeisi de Lima Meira – UFT  
Examinador

---

Prof<sup>º</sup>. Me. Luis Andrés Castillo- UFPA  
Examinador

---

Prof<sup>ª</sup>. Me. Ivonne Coromoto Sánchez Sánchez - UFPA  
Examinadora

Á Deus, por ter me permitido alcançar essa etapa em busca dos meus sonhos, ter me dado força e coragem para vencer os desafios. À minha família por sempre acreditar em mim. Ao meu esposo por enxergar em mim um potencial além do que eu vejo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que me sustentou até aqui, e fez grandes obras durante minha trajetória acadêmica.

Aos meus pais Elda e Janailson, por todo o apoio durante o curso, e na minha vida.

Aos meus colegas de curso, em especial Lucas, Nathany e Milene que fizeram meu caminho mais leve.

Ao meu esposo Ataídes, por seu amor e apoio incondicional.

À minha orientadora Mônica e meu coorientador Dailson, por todo o suporte e apoio na reta final, que me conduziram à conclusão do curso.

À banca examinadora pelo aceite e pelas valiosas contribuições que enriqueceram este trabalho.

A todos os servidores do curso de Licenciatura em Matemática do campus de Arraias, pelo trabalho sério e consistente, que sustenta a formação inicial de professores.

Aos professores do curso pelos ensinamentos, pelo trabalho dedicado e apaixonado, em especial aos professores, Gisele, Adriano, Dailson, e Mônica.

*“Ninguém ama o que não conhece: este pensamento explica porque tantos alunos não gostam da matemática. Se a eles não foi dado conhecer a matemática, como podem vir a admirá-la?”*Sérgio Lorenzato (2010, p.34)

## RESUMO

A pesquisa aqui descrita foi realizada com o objetivo de compreender as abordagens das teses e dissertações sobre Laboratório de Educação Matemática e de Ensino de Matemática, defendidas no Brasil no período de 2016 a 2021. É uma pesquisa de abordagem bibliográfica e de natureza qualitativa, na qual 25 teses de doutorado e dissertações de mestrado encontradas no portal de teses e dissertações da Capes. Os trabalhos foram analisados com base na identificação dos seguintes itens: a) Título; b) Problemas de pesquisas; c) Objetivos; d) Síntese metodológica e contexto da pesquisa; e) Principais resultados; f) Principais fundamentações teóricas sobre os laboratórios; g) materiais didáticos evidenciados nas pesquisas; e h) Conteúdos matemáticos destacados. Após as análises feitas com base nos itens identificados, emergiram as seguintes categorias: Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores; Laboratório de Ensino de Matemática na Educação Básica; Laboratório Interativo de Matemática em relação ao Laboratório de Ensino de Matemática; Laboratório de Educação Matemática na formação de professores; e Outras abordagens. A partir das observações e análises feitas com base em um referencial teórico apoiado por grandes pesquisadores na área, com destaque para Lorenzato (2006 e 2009), Rodrigues e Gazire (2015), Varizo e Civardi (2011) evidenciamos os seguintes resultados encontrados: grande parte dos trabalhos abordou o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) ao passo que uma pequena parte teve como foco o Laboratório de Educação Matemática (LEMAT), encontramos laboratórios com diferentes nomenclaturas mas que cumprem os mesmos objetivos pretendidos para o LEM, houve uma paridade entre pesquisas voltadas para a formação de professores e para a educação básica, tendo como referencial principal os seguintes autores: Sérgio Lorenzato, Ana Maria Silveira Turrioni, Zaíra da Cunha Melo Varizo, Fredy Coelho Rodrigues, e Ana Maria Naujack Oliveira; nos quais todos os trabalhos apontaram benefícios relacionados ao uso desses ambientes, ao mesmo tempo em que foram observados obstáculos e limitações que impedem o uso e alcance pleno dos objetivos propostos para os laboratórios na Educação Matemática.

**Palavras-chave:** LEM. LEMAT. Teses e Dissertações. Educação Matemática.

## ABSTRACT

The research described here was carried out with the objective of understanding the approaches of theses and dissertations on the Laboratory of Mathematics Education and Mathematics Teaching, defended in Brazil in the period from 2016 to 2021. It is a research with a bibliographical approach and of a qualitative nature, in which 25 doctoral theses and master's dissertations are found in Capes theses and dissertations portal. The works were analyzed based on the identification of the following items: a) Title; b) Research problems; c) Objectives; d) Methodological synthesis and research context; e) Main results; f) Main theoretical foundations about the laboratories; g) teaching materials evidenced in research; and h) Outstanding mathematical content. After the analyzes based on the identified items, the following categories emerged: Mathematics Teaching Laboratory in teacher training; Mathematics Teaching Laboratory in Basic Education; Interactive Mathematics Laboratory in relation to the Mathematics Teaching Laboratory; Mathematics Education Laboratory in teacher training; and Other Approaches. From the observations and analyzes made based on a theoretical framework supported by great researchers in the area, with emphasis on Lorenzato (2006 and 2009), Rodrigues and Gazire (2015), Varizo and Civardi (2011), we evidenced the following results: part of the works addressed the Mathematics Teaching Laboratory (LEM) while a small part focused on the Mathematics Education Laboratory (LEMAT), we found laboratories with different nomenclatures but that fulfill the same objectives intended for the LEM, there was a parity between research focused on teacher training and basic education, having as main reference the following authors: Sérgio Lorenzato, Ana Maria Silveira Turrioni, Zaíra da Cunha Melo Varizo, Fredy Coelho Rodrigues, and Ana Maria Nauiack Oliveira; in which all works pointed out benefits related to the use of these environments, at the same time that obstacles and limitations were observed that prevent the use and full reach of the proposed objectives for laboratories in Mathematics Education.

**Keywords:** LEM. LEMAT. Theses and Dissertations. Mathematics Education.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Projetos
ANPED	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBEM	Congresso Brasileiro de Ensino de Matemática
CEPA	Centro Educacional de Pesquisas Aplicadas
CNE	Conselho Nacional de Educação
CRPE	Centro Regional de Pesquisas Educacionais
EM	Educação Matemática
ENEM	Encontro Nacional em Educação Matemática
GT	Grupo de Trabalho
LABMAT-EF	Laboratório de Educação Matemática e Educação Financeira
LEM	Laboratório de Ensino de Matemática
LEM FaE	Laboratório de Ensino de Matemática da Faculdade de Educação
LEMAT	Laboratório de Educação Matemática
LIM	Laboratório Interativo de Matemática
LME	Laboratório de Matemática e Ensino
MD	Materiais Didáticos
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
TAE	Técnico-Administrativo em Educação
TIC	Tecnologias da Informação e da Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>1.1 Trajetória acadêmica e caminhos percorridos</b>	<b>10</b>
<b>1.2 Pergunta norteadora e objetivos da pesquisa</b>	<b>11</b>
<b>1.3 Justificativa da pesquisa</b>	<b>11</b>
<b>1.4 Estrutura do trabalho</b>	<b>12</b>
<b>2 EMBASAMENTO TEÓRICO</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Educação Matemática</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Laboratório de Educação Matemática e de Ensino de Matemática</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Formação inicial de professores</b>	<b>19</b>
<b>2.4 Ensino de Matemática na Educação Básica</b>	<b>21</b>
<b>3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Pesquisa qualitativa</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Pesquisa bibliográfica</b>	<b>24</b>
<b>3.3 Contexto e instrumentos da pesquisa</b>	<b>25</b>
<b>3.4 Itens de identificação para a análise</b>	<b>26</b>
<b>3.5 Método de análise e categorias</b>	<b>26</b>
<b>4 ANÁLISES E RESULTADOS DA PESQUISA</b>	<b>28</b>
<b>4.1 Descrição das teses e dissertações</b>	<b>28</b>
<b>4.2 Análises e considerações</b>	<b>52</b>
4.2.1 Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores (8)	52
4.2.2 Laboratório de Ensino de Matemática na educação básica (9)	55
4.2.3 Laboratório Interativo de Matemática em relação ao Laboratório de Ensino de Matemática (2)	59
4.2.4 Laboratório de Educação Matemática na formação de professores (4)	60
4.2.5 Outras abordagens (2)	61
<b>5 CONSIDERAÇÕES E DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA</b>	<b>64</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>67</b>
<b>APÊNDICES</b>	<b>69</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

O curso de Licenciatura em Matemática foi implantado com o objetivo de formar profissionais qualificados para a docência no Ensino Básico, compreendendo Ensino Fundamental e Médio. Nesse sentido, a vivência prática a partir de experiências e estudos envolvendo materiais e métodos didáticos se faz necessária, pois fundamenta o trabalho do professor em sala de aula. A partir dessa compreensão, o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e o Laboratório de Educação Matemática (LEMAT) foram criados, com a intenção de proporcionar um ambiente de troca entre os professores de matemática em formação inicial, para o estudo e aprendizagem de todos os aspectos que envolvem o ensino de Matemática, desde conteúdos até materiais didáticos.

Neste contexto, o presente trabalho buscou analisar as pesquisas produzidas nos formatos dissertação e tese no Brasil, no período de 2016 a 2021, para compreender em que termos os pesquisadores em Educação Matemática se debruçaram a entender e gerar conhecimento sobre os laboratórios, para então aferir resultados e possíveis lacunas que podem ser exploradas em pesquisas futuras, com o objetivo de que todos os aspectos do LEM e LEMAT possam ser desenvolvidos, para seu contínuo aprimoramento e relevância.

### **1.1 Trajetória acadêmica e caminhos percorridos**

Minha trajetória como estudante me levou a me afeiçoar à matemática desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, quando percebi uma facilidade em compreender como as diferentes facetas da matemática se encaixam, para formar algo com significado abrangente, para além de si mesmo. Durante os anos que se passaram, vi o estudo matemático como algo prazeroso e de muita relevância para a minha vida, motivos esses que me fizeram decidir ao final do Ensino Médio, por ingressar no curso de Licenciatura em Matemática.

A partir dos primeiros dois semestres do curso, fiz descobertas que confrontavam conceitos firmados em mim, que me mostraram um universo matemático que eu não conhecia. Entendi o contexto histórico do que sempre aprendi, conheci os fundamentos da Matemática baseados em outras ciências, estudei a Didática da Matemática que fundamenta o trabalho do professor, e a partir dessas experiências, compreendi a docência como algo que abrange uma infinidade de aspectos e áreas da vida. Foi ao cursar a disciplina de Geometria Plana, uma disciplina que me interessei profundamente, que neste momento me atentei para o

fato de que muitos conteúdos matemáticos não são compreendidos pela forma com que são apresentados pelo professor.

Relembrei essa constatação durante as disciplinas de Laboratório de Ensino de Matemática, LEM I e II, quando ao trabalhar com materiais manipuláveis para o ensino da Geometria Plana, compreendi a importância de se estudar o Ensino de Matemática por meio desses materiais, fazendo experimentos e observações com o objetivo de que o ensino-aprendizagem possa ser mais significativo. Tendo em vista a relevância dos laboratórios na minha formação, busquei neste presente trabalho analisar o que já foi produzido (considerando os trabalhos encontrados por meio do banco de dados e recorte temporal utilizados) nesse sentido, para descrever os resultados dessa trajetória de pesquisa sobre os Laboratórios de Educação e Ensino de Matemática de forma a apontar a importância desse trabalho feito por inúmeros pesquisadores e encaminhar possíveis aspectos a serem abordados em futuras pesquisas.

## **1.2 Pergunta norteadora e objetivos da pesquisa**

O problema de pesquisa do qual surgiu este trabalho se constitui da seguinte maneira: Que abordagens são apresentadas nas teses e dissertações sobre Laboratório de Educação (Ensino de) Matemática defendidas no Brasil no período de 2016 a 2021? Para responder a esta pergunta, traçamos o seguinte objetivo geral: Compreender as abordagens das teses e dissertações sobre Laboratório de Educação Matemática e de Ensino de Matemática, defendidas no Brasil no período de 2016 a 2021.

E por fim, para alcançar esse objetivo maior, estabelecemos os seguintes objetivos específicos: 1) identificar as teses e dissertações sobre Laboratório de Educação Matemática e de Ensino de Matemática, defendidas no Brasil no período de 2016 a 2021; 2) analisar os aspectos sobre o LEM e LEMAT identificados nas teses e dissertações; e 3) entender as abordagens sobre o LEM e LEMAT apresentadas nas pesquisas analisadas.

## **1.3 Justificativa da pesquisa**

Durante o meu contato com o LEM e o LEMAT por meio das disciplinas de Didática da Matemática, LEM I e LEM II, assim como os espaços físicos que acomodam o LEM e o LEMAT no campus de Arraias, tive a oportunidade de explorar e aplicar uma variedade de métodos de ensino e recursos didáticos, na produção de planos de aula, e na elaboração e

implementação de oficinas, que destacaram a importância desses espaços como locais fundamentais para discussão em grupo, estudos e reflexão, tanto para a formação do professor como para a formação de cidadãos através do ensino básico.

A partir dessa percepção surgiu a necessidade de analisar os estudos já realizados sobre esses laboratórios, para compreender em que termos esses espaços formativos foram estudados nos últimos anos, visando encontrar percepções em comum, e outros aspectos que podem ser trabalhados por outros pesquisadores, para que os Laboratórios de Ensino de Matemática e de Educação Matemática possam ser aprimorados em todos os aspectos e a educação matemática avance e se desenvolva.

#### **1.4 Estrutura do trabalho**

A pesquisa está organizada em cinco capítulos, nos quais o capítulo 1 compreende a introdução, minha trajetória acadêmica e caminhos percorridos até a inquietação, pergunta norteadora e objetivos da pesquisa, além da justificativa para essa investigação. O capítulo 2 compreende o embasamento teórico, no qual são expostos aspectos relacionados à Educação Matemática, os conceitos relacionados ao LEM e ao LEMAT, além de discorrer sobre a formação inicial de professores e o ensino de matemática na educação básica. Já no capítulo 3 são evidenciados os aspectos metodológicos da investigação, quanto a sua natureza, como sendo uma pesquisa qualitativa e bibliográfica, além de relatar o contexto e instrumentos da pesquisa, o método e critérios de análise utilizados. As análises e resultados da pesquisa são evidenciadas no capítulo 4, que perpassa a descrição das teses e dissertações, e a análise desses trabalhos com base nas categorias em que foram organizados. Finalmente no capítulo 5 são apresentadas as considerações e desdobramentos da pesquisa, visando sinalizar sua contribuição quanto aos objetivos pretendidos.

## 2 EMBASAMENTO TEÓRICO

Anterior a se discutir aspectos e concepções relacionadas ao LEM e ao LEMAT, é necessário contextualizar em que segmentos e modelos esses ambientes de formação estão inseridos e definir as características de cada um, quanto aos conceitos, objetivos, resultados esperados, materiais presentes e concepções elaboradas por pesquisadores atuantes na área, afim de construir informações e significados que sustentem os caminhos e resultados da investigação. Desse modo, o capítulo 2 se propõe a discorrer sobre os referidos laboratórios que se traduzem em campos de investigação presentes na Educação Matemática como área de conhecimento, se constituindo como espaços úteis à formação inicial de professores, ou seja, com o objetivo pautado no ensino de Matemática voltado à Educação Básica.

### 2.1 Educação Matemática

A Educação Matemática (EM) é uma área de conhecimento que estuda o ensino e a aprendizagem da Matemática, envolvendo o domínio do conteúdo matemático e dos processos pedagógicos relacionados à construção do saber matemático. Engloba as múltiplas relações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático, com o objetivo de alcançar melhora na qualidade do ensino e aprendizagem da matemática, e desenvolver a Educação Matemática como campo de investigação e de produção de conhecimentos (FIORENTINI e LORENZATO, 2009).

O surgimento desse campo investigativo no Brasil em suas diversas fases, é retratado por Fiorentini e Lorenzato (2009), e teve início a partir do Movimento de Matemática Moderna, que ocorreu motivado pela Guerra Fria e como resposta à defasagem entre o processo científico-tecnológico e o currículo escolar válido na época. A EM se desenvolveu como campo profissional no Brasil do início do século XX até o final dos anos 90. Nesse período não era comum olhar para o ensino da matemática de outras perspectivas, diferente de tarefas, prática de sala de aula e produção de manuais didáticos, mas já existiam alguns esforços que contribuíram para o surgimento da EM como campo profissional.

Os primeiros educadores matemáticos surgiram do Movimento Escolanovista que começou na década de 1920, mas eles somente publicaram livros para os alunos e orientações curriculares aos professores. Após 1950, a EM ganhou força graças a realização dos Congressos Brasileiros de Ensino de Matemática (CBEM) e à criação dos Centros Regionais de Pesquisas Educacionais (CRPE). Esse movimento contribuiu para que muitos voltassem

suas atenções para o ensino primário e secundário. Além disso, o surgimento das licenciaturas em Matemática, dos ginásios de aplicação e da obrigatoriedade da disciplina de Prática de Ensino e do Estágio Supervisionado, abriram um espaço para a formação de especialistas em Didática e Metodologia do Ensino da Matemática (FIORENTINI; LORENZATO, 2009).

A valorização da educação pelo regime militar, no final da década de 1960 ocasionou uma grande ampliação do sistema educacional brasileiro, com a multiplicação das licenciaturas em ciências e matemática e o surgimento de programas de pós-graduação em educação, matemática e psicologia, porém a produção científica ainda era esparsa e descontínua. A partir de 1980, com a abertura política e a redemocratização do país, ampliou-se a concepção de EM, com novos problemas, novas formas de investigação e a inclusão de outras dimensões de estudo, tornando a pesquisa nesse período intensa e diversificada. Esse período também foi marcado por outros movimentos, que formaram laboratórios de Ensino de Matemática e realizaram encontros regionais, desencadeando a fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e a realização regular de encontros estaduais e nacionais de EM (FIORENTINI; LORENZATO, 2009).

Após esses acontecimentos, os educadores matemáticos passaram a se identificar assim, e buscaram compreender esse novo campo profissional, no qual as pesquisas passaram a ser compartilhadas e discutidas entre os profissionais. No início dos anos 1990, retornaram ao país mais de 20 educadores matemáticos que concluíram o doutorado em outros países em diversas áreas de investigação, ao mesmo tempo em que muitos educadores matemáticos também concluíram o doutorado no Brasil, fazendo com que ao final dos anos 1990 tínhamos no Brasil aproximadamente 200 doutores em EM (FIORENTINI; LORENZATO, 2009).

Nesse período, a EM foi reconhecida pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), que aprovou a criação de um Grupo de Trabalho (GT) de Educação Matemática. Nessa fase foram formados muitos grupos de pesquisa pelo Brasil, além de que muitas linhas de investigação se consolidaram, favorecendo o surgimento de cursos de mestrado e doutorado em EM. Nos anos 2000 e 2001 foi criada uma nova área de conhecimento na CAPES chamada Ensino de Ciências e Matemática, independente da educação, e a SBEM passou a organizar encontros voltados para a discussão da produção científica em EM (FIORENTINI; LORENZATO, 2009).

Firmado o contexto histórico do desenvolvimento da Educação Matemática, o educador matemático teve seu papel nesse avanço educacional, pois concebem a matemática como um instrumento para a formação intelectual dos estudantes, promovendo assim uma

educação pela matemática, de que forma que a Matemática se constitui como um instrumento útil à formação dos indivíduos como cidadãos (FIORENTINI e LORENZATO, 2009).

## **2.2 Laboratório de Educação Matemática e de Ensino de Matemática**

De acordo com Rodrigues e Gazire (2015), os laboratórios podem ser classificados em diversas modalidades, que são elas: laboratório como depósito arquivo - é um espaço físico, destinado ao armazenamento de materiais que apoiam o professor em suas atividades; laboratório sala de aula - no qual a sala de aula se transforma em um laboratório, servindo de espaço para experimentos e atividades com material manipulável e outras metodologias, para além da metodologia tradicional; laboratório como disciplina - no qual o laboratório é considerado como uma disciplina nos cursos de Licenciatura em Matemática, com o objetivo de se conhecer e usar o laboratório no ensino e aprendizagem de Matemática, envolvendo a pesquisa.

Ainda há o laboratório de tecnologia que se constitui em um espaço que possui computadores, no qual os estudantes podem acessar a internet, e o professor pode mediar situações de aprendizagem por meio de softwares dinâmicos; além do laboratório tradicional de matemática no qual o uso de material concreto é absoluto, pois o objetivo desse espaço se concentra no procedimento e manuseio, gerando resultados seguros; o laboratório de ensino de matemática objetiva proporcionar experiências que auxiliam a construir o conhecimento matemático, além de atividades que desenvolvam proação nos estudantes, sendo o espaço físico, a junção do laboratório tradicional com a sala de aula, o que é chamado de Sala Ambiente; e por fim o laboratório de educação matemática é um espaço para troca de conhecimentos e experiências, em cursos de Licenciatura em Matemática, que contribui para a formação do professor e para sua iniciativa em atividades de pesquisa (RODRIGUES; GAZIRE, 2015).

Segundo os mesmos autores, os laboratórios se tornaram mais presentes nas instituições de ensino há muitos anos:

A importância dada ao assunto aumentou após a LNDPE de 20.12.1996 e a CNE/CP n.º 2 de 19.02.2002 determinarem a obrigatoriedade de 400 horas de estágio supervisionado na matriz curricular dos cursos de Licenciatura. Em virtude disso, muitas instituições de Ensino Superior passaram a sentir a necessidade de criar ambientes que pudessem dar suporte ao planejamento das atividades de estágio como também favorecer a realização da prática pedagógica das disciplinas do núcleo pedagógico destas Licenciaturas (RODRIGUES e GAZIRE, 2015, p.41).

Firmada a definição de cada uma das modalidades de laboratório, e o contexto em que se difundiram, este trabalho se dispõe a compreender dois tipos de laboratório em especial: o Laboratório de Educação Matemática (LEMAT) que também pode ser encontrado com a sigla LEM e o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). Segundo Lorenzato (2006), o LEM pode ser conceituado de maneiras distintas, sendo desde um local na escola para armazenar materiais necessários às aulas, mas também um espaço para tirar dúvidas de alunos, para o planejamento de aula dos professores de Matemática, além de um lugar para experimentos pedagógicos e produção de materiais didáticos que facilitem o ensino-aprendizagem, no qual pode possuir: livros didáticos, jogos, sólidos geométricos, computadores, instrumentos de medida, entre outros.

Ainda, de acordo com o autor:

O LEM pode ser um espaço especialmente dedicado à criação de situações pedagógicas desafiadoras e para auxiliar no equacionamento de situações previstas pelo professor em seu planejamento mas imprevistos na prática, devido aos questionamentos dos alunos durante as aulas. Nesse caso, o professor pode precisar de diferentes materiais com fácil acesso. 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, 2006, p. 7)

Com base nos autores compreendemos que o LEM na escola é um ambiente de experimentação para o aluno e para o professor, que pode avaliar na prática, novos materiais, metodologias e pesquisas, ampliando sua formação de modo crítico, pois permite a realização de atividades que corroboram para a reflexão em relação ao sistema de ensino das escolas e elaboração de meios para superação de seus aspectos negativos. Em relação ao aluno, cada um tem seu modo de pensar, que está em constante mudanças e se relaciona com o mundo externo. As relações do aluno com o mundo possibilitam-lhe estruturar ideias e organizar informações, e é por meio de experiências bem sucedidas, que o aluno começa a gostar de experimentar, e desenvolve a coragem para enfrentar desafios, no qual nesse sentido o LEM pode favorecer esses aspectos, proporcionando experiências transformadoras que instiguem o aluno a ser autônomo e desenvolver sua cidadania (LORENZATO, 2006).

O LEM só torna possível uma aprendizagem satisfatória se o professor possuir uma boa formação matemática e pedagógica; acreditar naquilo que deseja fazer com seu trabalho; e possuir criatividade para implementar o seu LEM e orientar seus alunos. Esses aspectos são importantes no sentido de que, para muitos professores, todas as salas de aula e todas as aulas devem ser um laboratório, e essa concepção descredibiliza o verdadeiro propósito do LEM.

Nesse sentido, conclui-se que muitos não conhecem o LEM, o rejeitam antes de utilizá-lo e outros o usam de maneira improdutivo. Logo, tão importante quanto as instituições possuírem um LEM, é o professor saber utilizar adequadamente os Materiais Didáticos (MD) que ele possui, pois estes, assim como outros recursos de ensino, exigem conhecimentos específicos para seu uso (LORENZATO, 2006).

É necessário definir e contextualizar quais são os materiais didáticos a fim de diferenciá-los de outros recursos que não se propõe a esse fim. Nesse sentido, o MD que pode constar no LEM se refere a qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem, podendo ser então um giz, uma calculadora, um filme, um livro, um quebra-cabeça, um jogo, entre outros. É importante destacar que todo recurso didático exige cuidados básicos por parte do professor, como exemplo: dar tempo para que os alunos conheçam o material; incentivar a comunicação; mediar o desenvolvimento das atividades; escolher de forma criteriosa o material; conhecer bem os recursos a serem utilizados; e incentivar o aluno a confeccionar o material. Talvez a melhor das potencialidades do MD seja percebida na construção do material pelos próprios alunos, pois é neste momento que o aluno é conduzido a levantar hipóteses e descobrir soluções. Em relação aos jogos como tipos de MD, seus benefícios se revelam do ponto de vista pedagógico, pois propiciam a investigação, o levantamento de hipóteses, e o recurso à tentativa e erro, que são habilidades presentes no ato de jogar. Desta forma, compreende-se a importância do jogo, enquanto instrumento pedagógico, pois a partir dele é possível ensinar conteúdos e aprofundar conhecimentos (LORENZATO, 2006; GUIRADO *et al.*, 2018).

No entanto é possível observar alguns desafios para a implementação do LEM, pois a própria política educacional geralmente incentiva os educadores ao uso do MD, mas são raras as escolas que possuem seu LEM e poucas as instituições responsáveis pela formação de professores que ensinam seus alunos a utilizarem MD. Como consequência, muitos professores não sentem falta de utilizar esses recursos em suas aulas, não têm acesso a eles, outros não acreditam nos seus benefícios para a aprendizagem, ou não sabem utilizar o material de forma assertiva. Esses obstáculos nos mostram que para além da implementação do LEM e de sua concepção como recurso de ensino-aprendizagem e formação, são necessárias medidas para que de fato seus benefícios sejam alcançados, pois esse resultado depende das instituições, das políticas públicas e dos próprios professores, que devem estar em harmonia visando que o LEM contribua de forma efetiva na Educação Matemática (LORENZATO, 2006).

Além desses apontamentos, o LEM se constitui em um agente de formação de professores, no qual aponta Lorenzato (2006), tem o objetivo de:

[...] a) contribuir para a melhoria da formação inicial e continuada de professores, promovendo a integração de ensino, pesquisa e extensão; b) difundir uma nova concepção de Matemática como instrumento de cidadania e inserção social; c) integrar as disciplinas de formação pedagógica e de formação profissional, promovendo uma real aplicação das teorias desenvolvidas nessas disciplinas (LORENZATO, 2006, p.107-108).

De acordo com cada etapa da Educação, o LEM deve possuir materiais e ser espaço para desenvolvimento de atividades específicas. Para as crianças da educação infantil, os materiais devem servir de apoio para o desenvolvimento da correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação, além de que devem favorecer a percepção de formas, tamanhos e posições, ou seja, deve ser um ambiente para o desenvolvimento de processos mentais básicos. Nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, os materiais devem contribuir para a ampliação de conceitos, descoberta de propriedades, compreensão de algoritmos e outros objetivos matemáticos. Para as séries seguintes devem estar presentes os mesmos materiais, acrescidos de outros que desafiem o raciocínio lógico matemático dedutivo. Ao LEM do Ensino Médio, devem ser acrescentados problemas relacionados a conteúdos do Ensino Fundamental, mas que demandam análise e interpretação mais profundas (LORENZATO, 2006).

Por fim, em referência ao LEM dos cursos de formação de professores:

[...] ele é, simplesmente, mais que necessário para as instituições de ensino que oferecem tais cursos. É inconcebível que, em suas aulas, os professores desses cursos realcem a necessidade da autoconstrução do saber, a importância dos métodos ativos de aprendizagem, o significado dos sentidos para a aprendizagem, o respeito às diferenças individuais, mas, na prática de ensino e no estágio supervisionado, os seus alunos não dispunham de instrumentos para a realização da prática pedagógica (LORENZATO, 2006, p.10).

Em relação ao LEMAT, Carvalho (2006) o descreve como:

[...] um espaço no qual a comunidade de formadores de professores oferece ao licenciando oportunidade de vivenciar experiências de ensino, pesquisa e extensão através de projetos envolvendo comunidade educacional interna e externa à universidade, bem como socializar a produção acadêmica na área de Educação Matemática produzida por esses projetos de forma a contribuir com a relação entre a Universidade e a Sociedade e vice versa. As atividades desenvolvidas no laboratório tem uma característica peculiar: de modo geral, elas envolvem, por si sós, mais de um dos três campos de atuação, inclusive podendo envolver os três (CARVALHO, 2006, p. 43).

Pode se constituir num ambiente para discussão e desenvolvimento de novos conhecimentos dentro de um curso de Licenciatura em Matemática, contribuindo para o desenvolvimento profissional dos futuros professores, assim como para sua iniciação em atividades de pesquisa. Portanto, esse espaço se revela como um agente de mudança no qual se concentram esforços de pesquisa na busca do aperfeiçoamento das licenciaturas, assim como do currículo para as instituições que ofertam Ensino Fundamental e Médio. Seus objetivos também estão ligados à formação de professores com embasamento em pesquisas mais recentes, procurando desenvolver um sentimento de indagação e procura, para buscar conhecimento, ter consciência crítica e aprender a aprender (TURRIONI e PEREZ, 2006).

Para Varizo e Civardi (2011), o LEMAT não é somente um ambiente físico com objetos, mas acima de tudo é uma ideia de desenvolvimento profissional e humano, que valoriza a ação, a experiência e a criatividade. O trabalho nesse laboratório tem o objetivo de potencializar a formação, aprofundando o entendimento e chegando a resultados surpreendentes. Aquele que se utiliza do LEMAT para seu desenvolvimento, tem a liberdade de relacionar seus saberes com suas ações, através da reflexão.

### **2.3 Formação inicial de professores**

O ensino para todos é de responsabilidade do professor, inclusive do professor de Matemática, e exige desse profissional seu desenvolvimento ao longo de toda a carreira, visando torná-lo mais apto ao ensino de Matemática adaptado às necessidades de cada aluno. Envolve diversos domínios, como a Matemática, o currículo, a aprendizagem, o aluno, o contexto escolar e o autoconhecimento. Não basta conhecer a teoria, é preciso estudo, trabalho, pesquisa e reflexão, para renovar o ensino, e não somente transferir o conteúdo. A formação do professor deve proporcionar o desenvolvimento da ação e investigação, de grande importância para o futuro das sociedades, numa época de acelerada transformação do ser humano. Exige-se hoje, da profissão docente, competências e compromissos não só de cunho cultural, científico e pedagógico, mas também de ordem pessoal e social, influenciando nas concepções sobre Matemática, educação e ensino, escola e currículo (PEREZ, 2005).

Em se tratando da Licenciatura em Matemática, que compreende a formação inicial do professor de Matemática da educação básica, o parecer do Conselho Nacional de Educação (CNE), publicado em 2002, estabelece algumas características que o licenciado em Matemática deve possuir. São elas: a) visão de seu papel social de educador e capacidade de se inserir em diversas realidades com sensibilidade para interpretar as ações dos educandos; b)

visão da contribuição que a aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para o exercício de sua cidadania; e c) visão de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos, e consciência de seu papel na superação dos preconceitos, traduzidos pela angústia, inércia ou rejeição, que muitas vezes ainda estão presentes no ensino-aprendizagem da disciplina (BRASIL, 2002).

Nesse sentido, o educador matemático licenciado em Matemática, que concebe a disciplina sob essas perspectivas, deve possuir as seguintes habilidades:

- a) elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica;
- b) analisar, selecionar e produzir materiais didáticos;
- c) analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica;
- d) desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos;
- e) perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente;
- f) contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica (BRASIL, 2002, p. 4).

Podemos concluir, a partir dessas diretrizes, que a formação inicial não deve gerar educadores prontos, mas deve ser a primeira fase de um longo processo de desenvolvimento profissional, no qual a reflexão, a cooperação e a solidariedade estejam presentes na vida do professor pesquisador (PEREZ, 2005).

A formação inicial deve proporcionar aos alunos um conhecimento que gere atitude, e uma atualização constante em relação às mudanças que ocorrem, tornando-os reflexivos e criadores de estratégias e métodos para a construção de um perfil investigativo. Assim, o licenciado deve durante sua formação inicial desenvolver competências que o levem a alcançar esse perfil, e para esse objetivo, a utilização do LEMAT é fortemente indicada (TURRIONI e PEREZ, 2006).

Além disso, em toda escola é necessária a existência do LEM, pois o professor de Matemática, como muitos outros profissionais, necessita de um lugar e de instrumentos apropriados para o desenvolvimento do seu trabalho. Isso vale especialmente para os cursos de formação de professores, sendo inconcebível que estes cursos não possuam seus LEMs, uma vez que, mais importante que possuir o material didático, é saber usá-lo. E é exatamente no curso de formação que todo professor deve aprender a empregar corretamente o material didático (LORENZATO, 2006).

## 2.4 Ensino de Matemática na Educação Básica

Na maioria das profissões atualmente, um método de produção dura em média 7 anos, pois surgem novas necessidades, fazendo se necessário o desenvolvimento de novos procedimentos. Isso faz com que o profissional precise estar em constante formação, pois o mundo do trabalho requer pessoas capacitadas para utilizar diferentes métodos e materiais, e resolver problemas que surgem no caminho. Nesse sentido, o ensino de Matemática deve estar alinhado com essas demandas, proporcionando metodologias que incentivem a criação de estratégias, a argumentação, o senso crítico, a criatividade, o trabalho em grupo, a proatividade e autonomia dos estudantes, visando que desenvolvam a capacidade de conhecer e enfrentar desafios (BRASIL, 1997).

Cada aluno possui complexidades nos aspectos físico, afetivo, social e cognitivo, e estão em desenvolvimento constante em ritmos diferentes. Essas diferenças individuais precisam ser reconhecidas pelos professores, que devem favorecer o desenvolvimento das capacidades de cada aluno, por meio do uso de diferentes recursos, sejam visuais, verbais ou manipulativos (LORENZATO, 2006).

Os resultados do ensino dependem da interação entre professor, aluno e o contexto didático, fazendo-se importante articular estratégias, recursos, conteúdos e objetivos, adequando os procedimentos adotados a cada necessidade. É preciso que os conteúdos estejam integrados entre si e as demais disciplinas, exigindo do professor a articulação entre os saberes e as situações do cotidiano, levando em conta a contextualização do objeto de ensino. Para esse fim, é necessário adotar estratégias de ensino significativas por meio da superação de práticas reprodutivistas, por métodos nos quais o aluno possa desenvolver a criatividade, para que se torne capaz de participar dos desafios contemporâneos (PAIS, 2006). Nesse sentido, a escola precisa se reinventar, priorizando processos que gerem cidadãos participativos, cooperativos, preparados para atuar nos meios social, político, e cultural, sendo capazes de interferir e questionar as formas de produção e de vida (BRASIL, 2013).

A capacidade dos alunos não deve ser subestimada, pois eles podem resolver problemas complexos, estabelecendo relações entre conhecimentos já existentes com os adquiridos. Essa capacidade resulta das relações que o aluno infere entre a matemática e outras disciplinas, seu cotidiano e as relações entre diferentes temas matemáticos. A partir daí, ele consegue reconhecer conceitos gerais como igualdade, composição e proporcionalidade, e perceber que o estabelecimento de analogias, indução e dedução estão presentes em todos os princípios matemáticos. Formar relações é tão importante quanto explorar os conteúdos

matemáticos, pois, abordados de forma isolada, os conteúdos contribuem muito pouco para a formação do aluno (BRASIL, 1997).

É recente na história da Didática, a ideia de que o aluno é participante ativo na construção do seu conhecimento. Portanto, paralelamente às mudanças do papel do aluno na aprendizagem, é necessário redefinir o papel do professor que ensina Matemática. Nesse sentido, a tarefa que cabe ao professor é a de organizar a aprendizagem, sendo necessário conhecer as condições sociais, culturais e cognitivas do aluno, para que possa escolher problemas que possibilitem a construção de conceitos e alimentem o processo de resolução, sempre tendo em vista os objetivos esperados. Além disso, o professor deve promover o debate sobre os resultados encontrados, orientar e valorizar as soluções viáveis, estabelecer as condições para a realização das atividades e fixar prazos, além de estimular a cooperação entre os alunos, pois a socialização de opiniões é uma forma de aprendizagem significativa, pressupondo a necessidade de expor argumentos e a de comprová-los (BRASIL, 1997).

Diante dessa necessidade de cooperação, a experimentação permite que o aluno se envolva com o tema estudado, faça descobertas e compartilhe com os colegas, pois facilita que o aluno levante hipóteses, procure alternativas, tire dúvidas e conclua o que é válido. O questionamento é a base do nosso conhecimento, fazer perguntas é uma habilidade a ser desejada e estimulada pelo professor, que com sua prática e reflexão, incentiva o questionamento em suas aulas, com o objetivo de despertar e desenvolver em seus alunos o senso crítico, a atitude investigadora e a habilidade de levantar hipóteses. Após questionar, e levantar hipóteses, o aluno faz descobertas, processo que é fundamental no ensino de matemática, pois essa disciplina gera medo aos alunos, e quando o aluno consegue fazer descobertas então toma gosto pela aprendizagem. Experimentar é valorizar a construção do saber em vez do seu resultado, pois na formação, mais importante que conhecer a solução é saber como encontrá-la (LORENZATO, 2006).

Diante dessas considerações sobre o ensino e aprendizagem, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece em que meios o ensino de Matemática deve se desenvolver durante a educação básica. Em relação ao Ensino Fundamental, é necessária a articulação entre Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade, para permitir que os alunos relacionem o que observam no mundo real, com representações matemáticas, e associem essas representações com conceitos e propriedades, fazendo induções e conjecturas, e garantindo que sejam capazes de utilizar a matemática para resolver problemas, obtendo assim soluções e interpretando-as segundo cada situação. No Ensino Médio, dá-se continuidade às aprendizagens, com foco na construção de uma visão integrada da

Matemática aplicada à realidade, levando em conta as vivências dos estudantes, impactadas pelo contexto atual (BRASIL, 2015).

Para que esses objetivos se concretizem, os estudantes devem desenvolver habilidades de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas. Para isso, devem mobilizar seu modo de raciocinar, representar, comunicar, argumentar e, com base em discussões e avaliações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos mais elaborados. Assim, para o desenvolvimento de competências que envolvem raciocinar, é necessário que os estudantes possam, interagindo com seus colegas e professores, investigar, explicar e justificar as soluções apresentadas para os problemas, com ênfase nos processos de argumentação matemática (BRASIL, 2015).

Para o aluno, mais importante do que aprender conceitos matemáticos é fazer descobertas, que evidenciem sua competência, e dão certeza de que vale a pena procurar soluções, dando a eles a satisfação do sucesso e a compreensão de que a matemática, longe de ser algo de dar medo, é um campo de saber no qual o aluno pode explorar (LORENZATO, 2006).

Ensinar matemática não se resume a calcular. Perceber a matemática por esse aspecto é empobrecer uma disciplina que traz fundamentos essenciais à compreensão da realidade. Fazer com que o aluno seja capaz de aprender essa disciplina utilizando seus erros, fazendo análises, conjecturas e refutações, descobrindo-se como alguém que revê estratégias e resoluções é contribuir para uma formação mais sólida e significativa dos mesmos (TEIXEIRA, 2011).

### 3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 Pesquisa qualitativa

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa possui cinco características, as quais nem todos os estudos apresentam todas elas. Este trabalho possui duas das características descritas pelos autores: a primeira afirma que a pesquisa qualitativa é descritiva, ou seja, os dados encontrados estão em forma de palavras ou imagens, não números. Os resultados do estudo contêm referências teóricas com base nos dados coletados, para substanciar sua apresentação. A segunda nos diz que os pesquisadores, nesse tipo de estudo, analisam os dados de forma indutiva, recolhendo dados com o objetivo de construir abstrações, à medida que essas informações vão se agrupando:

Não se trata de montar um quebra-cabeças cuja forma final conhecemos de antemão. Está-se a construir um quadro que vai ganhando forma à medida que se recolhem e examinam as partes. O processo de análise dos dados é como um funil: as coisas estão abertas de início (ou no topo) e vão-se tornando mais fechadas e específicas no extremo. O investigador qualitativo planeja utilizar parte do estudo para perceber quais são as questões mais importantes. Não presume que se sabe o suficiente para reconhecer as questões mais importantes antes de efetuar a investigação (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 50).

De acordo com Garnica (2004), a pesquisa qualitativa obtém resultados transitórios, ou seja, não são fixos nem imutáveis, e durante suas análises, o pesquisador se baseia em suas experiências e perspectivas, para chegar a conclusões, que podem ser transformadas, pois nesse tipo de pesquisa, não se pode estabelecer procedimentos estáticos e generalistas.

#### 3.2 Pesquisa bibliográfica

Segundo Fonseca (2002), a pesquisa bibliográfica se concretiza:

[...] a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto (FONSECA, 2002, p. 32).

Esse tipo de pesquisa:

[...] busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de

pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica (BOCCATO, 2006, p. 266).

Tendo em vista as definições e apontamentos descritos pelos autores, este trabalho se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica, pois durante o seu desenvolvimento foi feito um levantamento em busca de teses e dissertações com o tema pretendido, para compreender suas abordagens, visando atingir o objetivo proposto.

### **3.3 Contexto e instrumentos da pesquisa**

Esta pesquisa foi realizada por meio de uma busca de teses e dissertações no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)<sup>1</sup>. Inicialmente, colocamos a palavra Laboratório, e encontramos 24.408 trabalhos. Em seguida, aplicamos um filtro na categoria “Grande área conhecimento”, marcando as opções “Ciências humanas” e “Multidisciplinar”, encontrando 3.757 trabalhos. Novamente, aplicamos um filtro na categoria “Área de conhecimento”, marcando as opções “Educação”, “Ensino”, “Ensino de ciências e matemática” e “Ensino-Aprendizagem” nos quais foram encontrados 1.293 trabalhos.

A partir das buscas e trabalhos encontrados, fazendo a leitura dos títulos e resumos de cada material, filtramos 74 trabalhos que se referiam aos laboratórios de forma direta, ou que citavam materiais e recursos que podem estar presentes nesses espaços (jogos, sólidos, softwares, materiais manipuláveis), dos quais 1 deles consistiu em um artigo e foi excluído das análises, pois não condiz com a natureza dos trabalhos que nos propomos a analisar. A partir desse resultado, procuramos os trabalhos filtrados em formato pdf, para a realização da pesquisa, dos quais dentre 73, localizamos 55. Finalmente, após todos os processos, filtramos os trabalhos restantes por ano de publicação estabelecendo um período de seis anos entre 2016 e 2021, resultando em 33 pesquisas a serem analisadas. Após uma análise prévia compreendendo todo o conteúdo dos trabalhos, 8 deles foram excluídos, pois discorrem sobre jogos ou materiais manipuláveis que podem estar presentes nos laboratórios, mas não vinculam esses materiais diretamente aos laboratórios, e sim a outros conceitos. Portanto, diante dessas análises prévias, restaram 25 trabalhos dentro do recorte temporal em que se insere a pesquisa.

---

<sup>1</sup> <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/>

### 3.4 Itens de identificação para a análise

Os trabalhos foram analisados com base nos seguintes itens de sentido: a) Título; b) Problemas de pesquisas; c) Objetivos; d) Síntese metodológica e contexto da pesquisa (contar como a pesquisa foi desenvolvida); e) Principais resultados; f) Principais fundamentações teóricas; g) materiais didáticos evidenciados nas pesquisas h) Conteúdos matemáticos destacados.

Com base nestes elementos, agrupamos as pesquisas analisadas em cinco categorias. São elas: Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores (utilização desse ambiente nos cursos de Licenciatura); Laboratório de Ensino de Matemática na educação básica (investigações que relacionam aspectos dos LEM ao ensino de Matemática nos ensinos Fundamental e Médio); Laboratório Interativo de Matemática em relação ao Laboratório de Ensino de Matemática (pesquisas que utilizaram esse tipo de laboratório, mas que investigaram contornos e abordagens próximos aos objetivos do LEM) ; Laboratório de Educação Matemática na formação de professores (os usos do LEMAT na formação de professores, em especial nas Licenciaturas) ; e Outras abordagens (aspectos que envolvem os laboratórios pesquisados, mas que não se aproximam de nenhuma das categorias anteriores).

### 3.5 Método de análise e categorias

O método de análise utilizado neste trabalho, é chamado de análise de conteúdo, baseado na concepção de Bardin (2016), que o define como um método firmado na experiência e observação, á depender do tipo de interpretação que se pretende como objetivo. A análise não é padronizada, mas tem algumas características de base. O método se alicerça em um conjunto de técnicas adaptáveis de análise das comunicações (no nosso caso, a textual) com o objetivo de se chegar à construção de conhecimentos, provindos de indicadores previamente definidos.

O tipo de análise utilizada nesta pesquisa, é chamado de análise categorial, na qual se considera a totalidade de um texto, passando-o pela classificação, segundo a presença de itens de sentido. Nesse contexto, Bardin organiza a análise de conteúdo em três fases: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, advindos da inferência e interpretação.

A pré-análise é um período para organizar as ideias iniciais, de maneira a elaborar uma estruturação do desenvolvimento da pesquisa, em uma espécie de plano de análise, envolvendo a escolha dos documentos a serem analisados, a formulação da hipótese e dos

objetivos e a concepção de indicadores que apoiem a interpretação final, pois é necessário saber a razão por que se analisa, e como analisar. Essa etapa é necessária, pois antes de qualquer agrupamento ou classificação, são reunidos contextos sinônimos, para só então criar categorias e reunir os dados segundo cada uma delas, possibilitando o tratamento da informação, e esse processo é chamado de codificação.

A exploração do material diz respeito à aplicação das decisões tomadas na pré-análise. Segundo Moraes (1999), após definidas as categorias, e identificando os dados contidos em cada uma delas, é necessário expor o resultado desse trabalho. O momento da exploração é chamado de descrição pelo autor, no qual são expressos os significados resultantes do material analisado. Não adianta investir na elaboração de um conjunto de categorias significativo e válido, se no momento de apresentar os resultados não se tiver os mesmos cuidados. Será através do texto produzido como resultado da análise que se poderá perceber a validade da pesquisa e de seus resultados.

Na última etapa, chamada de tratamento dos resultados obtidos e interpretação, os resultados iniciais são tratados, de forma a seres significativos, momento esse em que o pesquisador atribui interpretações relacionadas aos objetivos estabelecidos. Para Moraes (1999), é importante que a análise de conteúdo alcance uma compreensão mais profunda do material estudado, através da interpretação, na qual o analista apreende os conteúdos ocultados pelos autores.

O momento interpretativo possui duas perspectivas: uma delas relacionada a estudos com fundamentação teórica evidenciada a princípio, na qual a interpretação é feita pela exploração dos significados presentes nas categorias de análise em contraste com essa fundamentação; na outra vertente, a teoria é construída com base nas categorias de análise se constituindo em uma interpretação. Esses critérios formam um ciclo entre teoria, interpretação e compreensão, que se intercalam para obter uma análise mais profunda. Diante de todo esse processo, a análise com abordagem qualitativa permite alcançar resultados específicos sobre uma variável/hipótese definida (BARDIN, 2016).

## 4 ANÁLISES E RESULTADOS DA PESQUISA

Como descrito anteriormente, a pesquisa busca compreender as abordagens das teses e dissertações sobre Laboratório de Educação Matemática e de Ensino de Matemática, defendidas no Brasil no período de 2016 a 2021, identificando esses trabalhos, analisando as abordagens presentes nos mesmos sob o viés dos laboratórios citados, para entender essas concepções de forma a produzir significados em relação aos aspectos abordados durante esses cinco anos. Logo, retomamos os principais itens de sentido explorados nas pesquisas, para compreendê-los com base nas definições e contribuições feitas por pesquisadores na área, de forma a construir sentidos e resultados que contribuam para o avanço da Educação Matemática, em se tratando do desenvolvimento do LEM e do LEMAT.

### 4.1 Descrição das teses e dissertações

Renata Lourinho da Silva (2016) investigou “como o uso do LEM pode contribuir com a preparação do futuro professor de matemática, evidenciando o domínio de conteúdos e estruturas metodológicas significativas, por meio de jogos concretos?” em uma dissertação de mestrado intitulada “JOGOS CONCRETOS NO LABORATÓRIO DE ENSINO DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA”, com o objetivo geral de estruturar uma proposta de ensino e aprendizagem a partir dos jogos concretos do LEM, voltados a orientação de futuros professores de matemática, em uma perspectiva de pesquisadores de suas práticas, e objetivos específicos voltados para analisar como o sujeito aprende usando os jogos concretos e relacionar os conceitos e conteúdos matemáticos aos temas transversais, a partir da manipulação dos jogos concretos do LEM. A pesquisa é qualitativa, do tipo pesquisa-ação, com um estudo baseado na exploração significativa de jogos concretos do LEM, na Universidade Aberta do Brasil (UAB) Cametá, por meio da experimentação e aplicação de quatro deles (Geoplano, régua fracionária, conjunto de equilíbrio e figuras espaciais), para os estudos dos conceitos e conteúdos matemáticos e suas relações com os temas transversais.

Participaram da pesquisa doze alunos do curso de Licenciatura em Matemática, modalidade à distância da UAB, na qual houve um levantamento dos jogos concretos disponíveis no LEM, e posteriormente o planejamento de oficinas, que resultaram em um livreto didático, como produto do mestrado. Os materiais didáticos utilizados foram os jogos concretos, e os conteúdos destacados foram álgebra, trigonometria e geometria espacial.

Os principais resultados da pesquisa giram em torno do LEM como espaço fundamental para a formação de futuros professores de matemática.

Durante as atividades, os alunos foram percebendo as diferenças entre os conceitos e conteúdos, e exploraram-se os temas transversais, os quais possibilitam a exploração de conteúdos sociais presentes na realidade dos alunos. Os participantes da pesquisa identificaram a necessidade de trabalhar nas aulas de matemática de forma mais atraente e motivadora, provocando a aprendizagem prazerosa, aspectos esses que o livreto proporciona, favorecendo descobertas e curiosidades, que possibilitam a construção do conhecimento lógico matemático. As principais referências teóricas sobre laboratório foram os autores: CARVALHO (2011), GASPARI; GERÔNIMO (2008), LIMA; MACEDO (2013), LORENZATO (2006) e TURRIONI (2004).

Em sua dissertação de mestrado, com o título “O ENSINO DE GEOMETRIA E A TEORIA DE VAN HIELE: Uma abordagem através do Laboratório de Ensino de Matemática no 8º ano da Educação Básica”, Marcele da Silva Santos (2016) procurou responder “como melhorar o rendimento e direcionar os alunos para progredir aos níveis mais elevados de compreensão no desenvolvimento do pensamento geométrico com aulas no laboratório de matemática?”, com o objetivo maior de propor um ensino de Geometria no 8º ano do Ensino Fundamental que facilite a aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento geométrico apoiado em recursos didáticos e atividades lúdicas desenvolvidas a partir do laboratório de ensino da matemática.

De forma específica, a autora pretendeu: verificar os níveis de aprendizagem encontrados nos alunos, a partir da Teoria dos Van Hiele; identificar dificuldades dos alunos na utilização das ferramentas didáticas apropriadas a cada atividade; proporcionar o contato com a matemática de forma concreta e lúdica, explorando principalmente a Geometria, as construções geométricas e a aplicação da matemática no dia a dia dos alunos e na vida em geral; desenvolver o raciocínio lógico-matemático e estimular a observação e concentração; vivenciar momentos de descontração e alegria associando o prazer ao estudo da disciplina; e promover reflexões acerca da utilização de tecnologias didáticas para o ensino de matemática e de sua aplicabilidade como ferramenta que promove um ensino de qualidade. Trata-se de uma pesquisa-ação por meio de um estudo observacional e de caso-controle, feito em uma turma controle e uma turma experimental.

Os participantes da pesquisa são 38 alunos de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental, na qual houve a aplicação de pré-teste e um pós-teste para a análise e validação das ações desenvolvidas. Foram utilizados os jogos concretos como material didático, para

trabalhar com os conteúdos de geometria e álgebra. Quanto aos resultados, as atividades elaboradas aumentaram o interesse e a autoconfiança dos indivíduos durante as aulas e tarefas e oportunizou um ambiente propício para a aprendizagem significativa, estimulando a continuidade para a aquisição de novos conhecimentos. Ainda foi possível notar que um método de ensino estruturado a partir do desenvolvimento de competências e habilidades produziu um maior desenvolvimento do raciocínio geométrico. Como referencial teórico, se destacam: LORENZATO (2009), RÊGO; RÊGO e VIEIRA (2012).

Leonardo Lira de Brito (2016) pesquisou “de que forma um Laboratório de Ensino de Matemática inserido num museu de ciências, pode ser utilizado para o desenvolvimento de ideias matemáticas?” por meio de uma dissertação de mestrado com o título “LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA NO MUSEU: USOS E PERSPECTIVAS”, com o propósito de identificar e analisar as potencialidades e limitações do uso do LEM num Museu, para observar o efeito do uso do material didático no desenvolvimento de ideias matemáticas trabalhadas em forma de experimentos, no Museu de Ciência.

A pesquisa é qualitativa e foi desenvolvida dentro do Laboratório de Matemática de um Museu Público de Campina Grande/Paraíba em turmas de 6º e 9º ano do Ensino Fundamental. Foram feitas atividades para observação dentro do museu, com o intuito de traçar como é que se comporta o LEM inserido nesse espaço em um período maior de tempo. Por fim, foram analisadas algumas atividades, com o propósito descrever como evoluíram as experiências realizadas. O pesquisador utilizou materiais didáticos manipuláveis (tangram, dominó das operações, jogo contato do primeiro grau, torre de hanói, geoplano, jogo corrida de obstáculos), para o estudo de álgebra, geometria plana e frações.

Como resultados, pôde-se inferir que o LEM proporciona trabalho em equipe, um ensino-aprendizagem reflexivo e estimulou o entusiasmo dos alunos durante o experimento. Além disso, observou-se que o uso de um LEM no museu inicialmente acontece para aulas de reforço, a realização de atividades experimentais e uma extensão da sala de aula funcionando, assim como o LEM da escola. Porém, o uso varia dependendo do projeto que é realizado, da concepção de quem elabora o projeto e de quem está no projeto.

Os seguintes autores foram citados para referenciar aspectos sobre os laboratórios: BARRETO (2014), CAVALCANTI (2014), LORENZATO (2006), SILVA (2012), SILVA (2014) e TURRIONI (2004).

Em sua dissertação de mestrado, com o título “Laboratório de ensino de matemática: aplicação de recursos pedagógicos para o ensino de função e trigonometria”, Diana Vieira de Carvalho (2016), se propôs a responder: “A criação de uma sala ambiente na escola contribui

para a produção do conhecimento matemático e ameniza estes sintomas, ansiedade e medo, dos alunos pela matéria?”. Para isso, seu objetivo se fez em criar uma sala ambiente permanente de estudo de matemática a fim de proporcionar aos alunos um espaço diferenciado para o aprendizado da matéria. A pesquisa foi desenvolvida sob uma abordagem qualitativa e realizada em uma classe do nono ano com vinte e oito alunos de uma escola particular no interior do estado de São Paulo.

A pesquisadora desenvolveu com os alunos ao longo de todo ano letivo as atividades no laboratório de matemática, atendendo ao plano de ensino da disciplina. Foram utilizados jogos, resolução de problemas e Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) para o ensino de função e trigonometria. Os resultados foram positivos, pois a implantação do LEM possibilitou aos alunos o acesso a novas formas de aprender. Os alunos demonstraram apreciar o uso de jogos, TICs e atividades em grupo. A pesquisadora observou que os alunos se sentiram à vontade para partilhar suas ideias e as atividades promoveram o aumento da autoestima daqueles que tinham maior dificuldade. Acredita-se que esse projeto contribuiu na melhora da relação dos alunos com a disciplina matemática, pois atingiu satisfatoriamente os objetivos. Para referências sobre os laboratórios foram utilizados os trabalhos de: SILVA (2003); LOPES e ARAÚJO (2007); LORENZATO (2006).

Com o objetivo de identificar se o Laboratório Interativo de Matemática e a maneira como ele foi inserido na escola está convergente ao que a literatura apresenta sobre a implantação e utilização do LEM nas instituições de ensino, Dhiego Vieira do Amaral (2016) pesquisou em sua dissertação com o título “REFLEXÕES SOBRE A IMPLANTAÇÃO DE UM LABORATÓRIO INTERATIVO DE MATEMÁTICA (LIM): LIMITAÇÕES, INOVAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES”, a questão “O que o LIM trás de novidade que não é apresentada na literatura referente ao LEM?”.

A pesquisa qualitativa pedagógica foi desenvolvida em uma turma do 2º ano com 27 alunos, a qual o primeiro passo foi o estudo prévio sobre a importância do LEM nas escolas, seguido da apresentação da pesquisa e de seus objetivos junto à turma, revisão do conteúdo de Área de Figuras Planas, montagem dos materiais do acervo do LIM e por fim a utilização do LEM para a explanação de um conteúdo, utilizando-se os materiais nele disponíveis. Foram utilizados para esse fim, os materiais didáticos manipuláveis e concretos (multiplano, geoplano, kit figuras poligonais, torre de hanói, kit para construção de polígonos, kit para construção de poliedros), para o ensino de geometria plana. Ao final, o pesquisador observou em suas considerações que o LEM pode servir como suporte pedagógico e como facilitador do processo de ensino-aprendizagem, desde que utilizado de maneira correta.

O LIM contribui para ser desenvolvido um trabalho no concreto e através da manipulação feita, podendo-se conseguir fazer a abstração dos conceitos empregados em determinados conteúdos, mas também possui algumas limitações. As primeiras impressões apresentam o LIM e o LEM como dois laboratórios diferentes, mas após os estudos foi constatado que o LIM é na verdade uma pequena parte que compõe o LEM, pois é o nome dado a um conjunto de materiais manipuláveis. Para abordar conceitos sobre laboratórios, a assim chegar a estas conclusões, foram citados os seguintes autores: BENINI (2006), LORENZATO (2006), TURRIONI (2004) e VARIZO; CIVARDI (2011).

Ailson Lopes Alzeri (2016), buscou em sua dissertação intitulada “ATIVIDADE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: INFLUÊNCIAS DE SUA PARTICIPAÇÃO NO LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA”, responder “Que conhecimentos sobre a Matemática e o seu ensino são mobilizados por professores que são monitores egressos de um LEM? Qual a influência do LEM na atividade destes professores?”. Para isso, caracterizou o LEMAT como ambiente de ensino, aprendizagem e formação de professores; identificou conhecimentos mobilizados na atividade de professores de Matemática que exerceram a monitoria no LEMAT; identificou convergências e divergências entre os conhecimentos trabalhados no LEMAT e aqueles identificados na atividade dos professores que são monitores egressos deste ambiente, com o objetivo geral de analisar as potencialidades e limitações do Laboratório de Ensino de Matemática (LEMAT), da Universidade Federal de Pernambuco, como espaço de formação de professores de Matemática.

Em seu percurso metodológico, ALZERI (2016) realizou uma pesquisa online, além de visitas em alguns laboratórios com a finalidade de caracterizar um LEM e delimitar o campo de pesquisa. Os escolhidos foram os Laboratórios do projeto LAMATE, o Laboratório de Ensino de Matemática - LEMAT da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e o Laboratório de Matemática do Espaço Ciência em Recife – PE, nos quais foram feitas anotações baseadas em informações por meio de entrevistas livres com os responsáveis pelos LEM que permitiram identificar as principais características destes ambientes. Durante a pesquisa, os materiais didáticos evidenciados foram: cupom fiscal, torre de hanói e jogo do NIM, para o ensino de funções.

Os resultados do trabalho indicam que os conhecimentos vivenciados e construídos no Laboratório exerceram uma influência marcante nas respostas dos professores, pois eles reforçaram a caracterização do LEMAT como ambiente de formação de professores. Foram identificadas algumas limitações do Laboratório enquanto ambiente de formação, como: a dificuldade de ensinar alguns conteúdos matemáticos mais avançados ; a ausência de registros

de algumas experiências vivenciadas; e o caráter informal das atividades realizadas no LEMAT, com relação ao currículo da Licenciatura em Matemática da instituição, uma vez que não se constitui em um componente curricular. Em relação aos laboratórios, BENINI (2006), CARVALHO (2011), LORENZATO (2012) e TURRIONI (2004).

Em 2017, Renata Rodrigues de Matos Oliveira apresentou sua dissertação com o título “LABORATÓRIO NA ESCOLA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA E FORMAÇÃO DOCENTE”, com o objetivo de apresentar concepções de LEM para o ensino fundamental, com objetivos e propostas que norteiem sua aplicabilidade e funcionalidade, além de permitir a discussão desse espaço como possibilidade de formação para os professores, buscando respostas para as perguntas: “Qual a percepção que o professor tem do espaço do LEM para os processos de ensino na escola pública? Seria esse também um espaço de formação docente?”. A metodologia utilizada foi a de uma pesquisa qualitativa, na qual os sujeitos participantes são os professores que utilizam o Laboratório de Ensino de Matemática, em uma escola pública do município de Contagem, Minas Gerais.

Inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico sobre o uso e concepções de LEM, e em seguida realizou-se uma reunião com professores que atuavam no LEM. No terceiro momento, ocorreram as entrevistas semiestruturadas apenas com os professores licenciados em Matemática que atuaram no LEM por pelo menos um ano, que foram analisadas, considerando o fazer profissional nesse ambiente, para delimitar as categorias. Finalmente após se analisarem os dados, produziu-se um site de uso e implantação do LEM para o professor do ensino fundamental. Ao longo da pesquisa, os materiais concretos e jogos foram destacados, para se trabalhar com o tratamento da informação e o reconhecimento de sequências lógicas numéricas ou de figuras geométricas.

Os professores participantes afirmaram a importância do LEM para ampliar as aprendizagens dos estudantes, dando significado aos conteúdos matemáticos, proporcionando socialização e desafio, criando um ambiente instigante de diálogo e investigação, e reconheceram que o trabalho no LEM não se dissocia e não se sobrepõe ao da sala de aula, mas sim permite que o professor retome o olhar para si e para sua prática. Para que o LEM seja um espaço de formação, é necessário que o docente tenha tempo suficiente para desenvolver pesquisas e atividades, e que acredite no potencial do laboratório, se dispondo a planejar e refletir sobre a sua prática, trabalho esse que deve ser feito junto com a instituição, para assumir o laboratório como parte de suas práticas e auxiliar na compreensão do fazer docente nesse espaço. Para fundamentar as principais concepções sobre o laboratório, foram

mencionados os seguintes pesquisadores: BENINI (2006), LORENZATO (2006), TURRIONI (2004) e VARIZO (2007).

Michele de Oliveira Ribeiro Figueiredo (2017), em seu trabalho “Estruturando e investigando o funcionamento do Laboratório de Educação Matemática e Educação Financeira (LABMAT-EF)”, dissertou buscando respostas para as perguntas: “como estruturar este laboratório de educação matemática e educação financeira? Que discussões podem ser trabalhadas nele e de que forma elas serão mais bem investigadas?”, com os objetivos de problematizar conteúdos de Educação Matemática Financeira, compartilhamento de experiências, reflexões e estímulo ao pensamento crítico, buscando evitar futuramente situações de endividamento e exploração de recursos naturais, além da satisfação pessoal relacionada ao consumo irresponsável.

A investigação caracterizada como uma pesquisa-ação, foi feita com duas turmas do 1º ano do ensino médio de uma escola da rede estadual de ensino em Petrópolis/Rio de Janeiro, nas quais ocorreram encontros visando o desenvolvimento da educação financeira, para estruturar e organizar o laboratório a partir deste problema central, com o uso de softwares para o desenvolvimento do assunto abordado. Para a fundamentação voltada às características de um laboratório, foi utilizado o trabalho de Sérgio Lorenzato (2009). A pesquisadora conclui ao final do trabalho, que as atividades são sugestões para o professor que deseja tornar seus estudantes mais críticos e ativos na sociedade de consumo, buscando envolvimento com a comunidade escolar. A padronização que é criticada no cenário consumista, também deve ser criticada na sala de aula, pois educação financeira deve ser trabalhada em larga escala e para isso ela deve ser contextualizada para todos os públicos. Empoderar esses futuros consumidores, para exercer sua cidadania na sociedade de forma crítica e democrática, é o que compõe o papel do professor.

Kewla Dias Pires Brito (2017) investigou “Quais os desafios e possíveis ações para um efetivo trabalho com o Laboratório de Educação Matemática na perspectiva de espaço de formação?” em sua pesquisa com o título “DESAFIOS NO USO DO LEM NA FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES”, com o objetivo geral de refletir sobre o uso do LEM, observando e analisando suas possibilidades de contribuição à formação docente de um grupo de acadêmicos em Matemática; e para alcançá-lo estabeleceu os seguintes objetivos específicos: observar/analisar as relações que se estabelecem entre os acadêmicos do grupo em ação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e os professores das escolas atendidas; e elaborar um material apresentando desafios e ações para a

utilização do LEM na perspectiva de espaço de formação no curso de Licenciatura em Matemática.

A pesquisa foi desenvolvida em uma instituição pública na cidade de Salinas/Minas Gerais, na qual foi elaborada uma proposta de trabalho para a disciplina Práticas Pedagógicas no curso de Licenciatura em Matemática integrando a disciplina, o PIBID e o Laboratório de Educação Matemática. A investigação se caracterizou em uma abordagem qualitativa de caráter exploratório, a partir de levantamentos de dados de um grupo e da compreensão e interpretação de determinados comportamentos e situações, além da opinião e expectativas desse grupo. Os principais materiais didáticos evidenciados foram: tangram, geoplano, barras cuisenaire, e kit álgebra para o ensino de geometria plana.

Como resultado da investigação, pôde-se constatar que o LEM era um espaço pouco utilizado ou subutilizado como sala de reuniões do PIBID e de algumas disciplinas do curso de Licenciatura, portanto o trabalho realizado com os acadêmicos do PIBID, mostrou-se desafiador e indicou a necessidade de uma certa mudança de rumos na investigação para um efetivo trabalho com o LEM na perspectiva de espaço de formação. Os desafios ali encontrados mostraram a importância de trabalhar a perspectiva de laboratório na disciplina de Práticas Pedagógicas, o que vislumbrou a ideia de trazer um caderno de orientações, buscando promover a utilização do laboratório na perspectiva de formação dos futuros professores da Licenciatura. Logo, foi elaborado o caderno: “Ações para utilização do LEM na Licenciatura” para propiciar a reflexão sobre as possibilidades que o trabalho com o LEM pode proporcionar aos acadêmicos em sua prática docente, entendendo-o como um forte aliado aos professores, futuros professores e alunos de Matemática. Para apoiar a caracterização do laboratório, houve a contribuição de: BENINI (2006), LORENZATO (2012), RODRIGUES; GAZIRE (2015), e TURRIONI (2004).

Com o título: “DISCUSSÕES E AÇÕES ENVOLVENDO RACIOCÍNIO PROPORCIONAL: REFLEXÕES SOBRE APRENDIZAGENS DA DOCÊNCIA DE LICENCIANDOS”, em sua dissertação, Emerson Clayton do Nascimento Miranda (2017) procurou a resposta para a seguinte pergunta: “Quais indícios de aprendizagem da docência são evidenciados por licenciandos inseridos em estudos, discussões e ações sobre raciocínio proporcional?”, visando investigar indícios de aprendizagens da docência oportunizadas por estudos, discussões e ações sobre raciocínio proporcional no âmbito do LEM.

Para alcançar esse objetivo maior, identificou conhecimentos sobre proporções de licenciandos envolvidos em estudos, discussões e ações sobre raciocínio proporcional; verificou como licenciandos avaliam seus conhecimentos sobre raciocínio proporcional a

partir de estudos, discussões e ações sobre raciocínio proporcional no âmbito do LEM e a relação dessas com a sua formação docente; e sistematizou uma proposta de formação docente sobre raciocínio proporcional a partir de estudos, discussões e ações junto à licenciandos de matemática no LEM.

Em relação aos aspectos metodológicos, se caracteriza como uma pesquisa qualitativa e participante, a partir de uma ação extensionista, em que aparecerão também a ideia de experimentos formativos. Primeiramente, houve um planejamento inicial de uma ação extensionista com a escrita de um projeto entre o pesquisador e a orientadora, no qual foram discutidas as ações a serem realizadas, seus encontros e oficinas pensando na proposta desta pesquisa. Em seguida foram feitas reuniões periódicas semanais ao longo de todo o processo para oferecer condições de diálogo, para que os licenciandos colaborassem nos planejamentos, ações e reflexões no decorrer do curso. Após as duas primeiras etapas, foram realizadas as oficinas e após as atividades houve uma reunião com os licenciandos, para avaliar de maneira geral o curso.

Por último, os dados foram analisados e houve a elaboração de um caderno pedagógico para ser utilizado em LEM. Durante as oficinas, se sobressaiu o uso do geoplano para o estudo do raciocínio proporcional. Como resultado da pesquisa, foi possível observar como o ambiente do LEM favoreceu a realização do curso, pois possui características de ambiente formativo para o professor, desde que sejam realizadas ações intencionais que favoreçam a apropriação de conhecimentos. Os licenciandos afirmaram que o espaço do LEM é diferenciado para se desenvolver ações que envolvem ensino e aprendizagem e que o ambiente os envolveu e propiciou as discussões durante o curso. Desta forma, estruturou-se uma proposta formativa (curso) que foi validada e incorporada ao sistema educacional, sendo assim nosso produto educativo. Para as principais informações sobre os laboratórios, foram utilizados como fonte, os trabalhos de: COSTA (2014), LORENZATO (2006), OLIVEIRA (1983) e TURRIONI (2004).

Daniela Mendes Vieira da Silva (2017), dissertou em torno das seguintes questões: "Quais são as produções escritas de estudantes do ensino médio frente a uma introdução investigativa ao conceito de logaritmos? Como eles representam, convertem e tratam as propriedades do conceito em jogo e o que isto nos indica?", em uma pesquisa intitulada "COMPARAÇÃO DE SEQUÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA CONCEITUAR LOGARITMOS E DESCOBRIR SUAS PROPRIEDADES", com o propósito principal de elaborar um conjunto de tarefas para a introdução do conceito de logaritmos como operações entre expoentes que estimulasse os estudantes a empreender e a escrever sua busca em grupo

por regularidades visando à construção de propriedades do logaritmo em uma perspectiva investigativa, e objetivos específicos voltados para: estabelecer o quadro de ensino e aprendizagem de logaritmos identificando: de que forma estes são apresentados em um livro de grande influência para a formação de professores, duas coleções de livros didáticos adotados pela escola em que a pesquisa é desenvolvida e em dissertações de mestrado a respeito do tema; elaborar uma abordagem que parta de situações particulares envolvendo as relações entre seqüências numéricas e a busca da generalização destas relações para a introdução do conceito de logaritmos; e identificar os fenômenos de representação, conversão e tratamento na produção escrita dos estudantes.

A pesquisa passou por cinco fases: Análise do problema por investigadores, usuários e/ou demais participantes envolvidos; Estabelecimento de um quadro de aprendizagem de logaritmos; Desenvolvimento de proposta de solução responsiva aos princípios de design, as técnicas de inovação e colaboração de todos os envolvidos; Ciclos iterativos de aplicação e refinamento em práxis da solução; e Reflexão para produzir princípios de design e melhorar a implementação da solução, sendo os participantes da pesquisa 21 estudantes matriculados no segundo ano do Ensino Médio em uma escola estadual do Rio de Janeiro, integrantes do curso técnico em telecomunicações. Os materiais didáticos utilizados foram as caixas misteriosas, para o ensino de progressão aritmética/geométrica, e logaritmos.

Ao final da pesquisa, foi observado que a coordenação entre registro numérico e a língua natural facilita a construção do conceito que está sendo trabalhado, pois a cada tarefa utilizando essa combinação, mais os estudantes aderiram à proposta e quanto mais essa discussão era ampliada em língua natural, mais congruentes as conversões se mostravam, o que aponta para a progressiva compreensão do conceito pelos estudantes envolvidos. Encontrou-se dificuldade pela escassez de trabalhos sobre aprendizagem de logaritmos, e portanto a pesquisa se apresenta como uma contribuição nesse sentido. A partir da dissertação, foi elaborado um guia didático que visa dividir com professores do ensino médio um conjunto de tarefas para a construção do conceito de logaritmos assim e a fundamentação teórica que fundamenta a formação do mesmo. O principal autor citado para fundamentar conceitos ligados aos laboratórios foi LORENZATO (2010).

Marisa Gomes dos Santos (2018), buscou em sua dissertação “LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA “ZAÍRA DA CUNHA MELO VARIZO”: Um mosaico sobre a formação de professores no IME/UFG”, investigar a formação de professores imersa nas práticas do LEMAT, identificar as condições da formação de professores em meio às dificuldades encontradas, às estratégias traçadas e aos projetos desenvolvidos em cada

coordenação e caracterizar um cenário; e contar uma versão criada a partir das fontes escritas e orais mobilizadas, da formação de professores naquele laboratório.

Visando esses objetivos, foram realizadas entrevistas com os seis coordenadores do LEMAT e com uma Técnico-Administrativo em Educação (TAE), para a obtenção dos dados, que foram transcritos e enviados para os colaboradores para que fizessem todas as correções necessárias, o que define a pesquisa como História Oral de natureza qualitativa a serviço da Educação Matemática. Durante a investigação, foram evidenciados os materiais: cubo mágico, equation, calibre e geogebra, para a formação do conhecimento matemático e o estudo da sequência de Fibonacci. Ao final do processo, os pesquisadores observaram que os participantes defendem o laboratório como lugar de pesquisa e extensão, a fim de aproximar a teoria aprendida, principalmente, nas disciplinas de didática e de prática. Nesse sentido, o estágio supervisionado surge como uma tentativa de fazer essa aproximação entre teoria e prática reflexiva e a Universidade Federal de Goiás busca preparar o licenciando para o trabalho em sala de aula.

É possível perceber que em todas as coordenações há uma grande preocupação com o estágio, mais especificamente, em relação a pensar projetos para serem desenvolvidos no laboratório que possibilitem ao estagiário planejar ações, executá-las e repensá-las no grupo do LEMAT. Outro relato comum está relacionado às dificuldades encontradas no desenvolvimento das atividades do LEMAT referente à mudança do LEMAT para o novo prédio do Instituto de Matemática e Estatística, fazendo com que os alunos da graduação tenham menos contato com o laboratório e, conseqüentemente, há menos compreensão de sua importância e potencialidades, conhecendo-o por vezes, apenas no estágio. Nesse cenário, foi possível perceber nos relatos dos colaboradores uma série de consensos e, também, de contradições. Para destacar os principais fundamentos dos laboratórios, foram utilizados os trabalhos dos seguintes autores: LORENZATO (2006), OLIVEIRA (1983), e VARIZO; CIVARDI (2011).

Em 2018, Mariana de Avelar Galvino Lima, apresentou sua dissertação com o título: “AS POTENCIALIDADES DIDÁTICAS DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA PARA A ÁLGEBRA ESCOLAR”, visando encontrar respostas para a questão: “Como o Laboratório de Ensino de Matemática pode constituir-se em uma abordagem metodológica a ser utilizada no ensino da Álgebra Escolar do Ensino Médio de modo a contribuir para que os alunos possam evoluir na superação de dificuldades, em especial as referentes ao uso da linguagem simbólica?”, com o objetivos de: identificar relações entre as recomendações para o ensino de Álgebra e o LEM; buscar, por meio de

pesquisa bibliográfica junto aos anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática, propostas de atividades voltadas para o ensino de Álgebra do Ensino Médio, tendo como base o LEM como alternativa metodológica; analisar se as atividades selecionadas tem o intuito de contribuir para que os alunos possam evoluir na superação de dificuldades relacionadas ao uso da linguagem simbólica; e investigar na prática docente, quais são os resultados e as contribuições da inserção de atividades baseadas na concepção do LEM para a superação das dificuldades em Álgebra, particularmente para a superação de dificuldades com a linguagem simbólica.

Para cumprir com esses objetivos, foi feita a análise de artigos acadêmicos, nas modalidades Comunicações Científicas e Relatos de Experiência, oriundos do XI Encontro Nacional em Educação Matemática (ENEM), cujo tema se consistiu em: “Educação Matemática: Retrospectivas e Perspectivas”, realizado em Curitiba/PR, no ano de 2013, se configurando em uma investigação de natureza bibliográfica. Nessas buscas, os seguintes recursos pedagógicos sobressaíram: algeplan, geoplano, geogebra, torre de hanói, tangram, régua de cálculo, webQuest, Microsoft Excel, Winplot e Modellus. Pelas análises realizadas, o trabalho indica dois pontos centrais de importância para a Educação Matemática: o reconhecimento do entrelaçamento entre o LEM e a Álgebra, especialmente a presença de linguagem algébrica em atividades laboratoriais, e o fato de tais atividades não serem devidamente reconhecidas pelos professores no que concerne ao caso da Álgebra do Ensino Médio, inferindo-se a necessidade de ampliação da participação de professores de Matemática da Educação Básica na criação de propostas de ensino no campo da Álgebra. Os conceitos relacionados aos laboratórios foram baseados nos pesquisadores: LORENZATO (2009), OLIVEIRA (1983) e TURRIONI (2004).

Para descrever e analisar os Laboratórios de Ensino de Matemática disponíveis no Centro Educacional de Pesquisas Aplicadas (CEPA) com a finalidade de identificar os materiais didáticos disponíveis para a promoção do ensino da matemática, destacando os materiais manipuláveis e os jogos didáticos, visando à produção de um catálogo descritivo com possíveis sugestões de aprimoramentos, Alessandro de Melo Omena (2018) desenvolveu sua dissertação intitulada: “Laboratório de ensino de matemática: uma análise dos espaços práticos de ensino e aprendizagem das escolas do Centro de Estudos e Pesquisas Aplicadas (CEPA) - Alagoas”. No laboratório escolhido para estudo focado foram detalhados os materiais que são muito usados em palestras e eventos promovidos pelo próprio centro em alinhamento com as formações de professores ocorridos ao longo do ano, em uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa, do tipo metanálise, na qual foram evidenciados materiais

manipuláveis e jogos para o estudo de números racionais e geometria. Pôde-se constatar nos resultados que esses laboratórios estão em sua maioria aliados com os modelos sugeridos por Lorenzato, o que permite identificar um trabalho científico que pode ser feito em comum acordo com as escolas envolvidas e a própria universidade.

Para o estudo da geometria é interessante que os estudantes tenham a possibilidade de perceber determinados fatos geométricos através de suas propriedades, e isso pode ser feito com diversos jogos e objetos manipuláveis encontrados nos laboratórios. O despreparo do professor e/ou a falta de disponibilidade de tempo, o espaço físico, os recursos do laboratório e a falta de incentivo para as práticas diferenciadas fazem com que os laboratórios sejam subutilizados. A pesquisa mostrou que materiais e objetos matemáticos estão disponíveis e ao alcance de professores, para que possam desenvolver conceitos matemáticos de forma lúdica ou acompanhada de materiais palpáveis. Os seguintes autores foram citados para fundamentar as compreensões envolvendo os laboratórios: LORENZATO (2010), RODRIGUES; SCHEID (2015), e VARIZO (2007).

Com o título “O Laboratório de Ensino de Matemática e o uso de recursos didáticos: concepções de licenciandos”, Thays Rayana Santos de Carvalho (2019) dissertou em busca de soluções para o seguinte problema: “Como licenciandos de Matemática compreendem a utilização de recursos didáticos no ensino de Matemática? Qual foi o impacto da disciplina de Laboratório de Instrumentação para o Ensino de Matemática em sua formação?”, objetivando investigar as concepções de licenciandos de Matemática, e suas transformações, acerca da utilização de recursos didáticos na prática docente, a partir do trabalho desenvolvido no Laboratório, com objetivos específicos de: identificar a concepção de recurso didático e de Laboratório de Ensino de Matemática de licenciandos em Matemática matriculados na disciplina de Laboratório de Instrumentação para o Ensino de Matemática; identificar como esses licenciandos concebem a utilização de recursos didáticos na sala de aula; identificar se as concepções apresentadas pelos licenciandos foram modificadas durante a formação na disciplina de Laboratório de Instrumentação do curso de Licenciatura em Matemática; analisar as perspectivas dos licenciandos quanto às potencialidades do uso de recursos didáticos nas aulas de Matemática; identificar as possíveis dificuldades dos licenciandos em relação ao uso de recursos didáticos; e discutir a importância do Laboratório de Ensino de Matemática na Licenciatura, como um ambiente de formação inicial de professores.

A pesquisa tem uma abordagem qualitativa, com aspectos exploratórios, na qual os sujeitos da investigação foram alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro que estavam matriculados na disciplina Laboratório

de Instrumentação para o Ensino da Matemática em 2018. Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram o questionário, a observação e o grupo focal e para a análise dos dados, optou-se pela Análise de Conteúdo, por meio da criação de categorias e subcategorias, que foram elaboradas a partir das respostas dadas aos instrumentos de coleta de dados e dos objetivos propostos. Os materiais manipuláveis e concretos e os jogos foram destacados durante o processo. Nas conclusões finais, constatou-se que para os licenciandos, o conhecimento de recursos didáticos é importante na formação inicial e eles se mostraram dispostos em utilizar diferentes instrumentos em suas futuras atuações, porém não deixaram de priorizar o livro didático e o quadro.

Os licenciandos concebem que a utilização de recursos didáticos não só é uma boa maneira de introduzir e explorar os conteúdos, como também de auxiliar os alunos na construção do próprio conhecimento, tornando as aulas mais atrativas e desfazendo a ideia de que Matemática é difícil de aprender, mas no entanto, consideram que a abordagem utilizada na licenciatura poderia dar um pouco mais de ênfase às necessidades do trabalho para o qual serão formados. Entende-se que isso ocorra porque existe uma grande defasagem na formação de professores entre o que a graduação oferece e as práticas de sala de aula, o que acaba fazendo com que os futuros docentes não queiram seguir o modelo de atuação de seus professores formadores, mas de seus professores escolares. LORENZATO (2012) e TURRIONI (2004) foram citados para embasar conceitos sobre os laboratórios.

Neiva Ferreira Alves (2019) pesquisou “que estratégias pedagógicas podem ser implementadas de modo que os licenciandos de um curso à distância, sem a presença de professores/mediadores nos laboratórios, podem conhecer e usar os materiais manipuláveis de natureza física como auxílio no progresso dos seus estudos e nas suas futuras práticas pedagógicas?” em sua dissertação denominada “Conhecendo e explorando materiais manipuláveis: uma perspectiva para um Laboratório de Educação Matemática no CEDERJ”, visando desenvolver e avaliar uma sugestão de roteiro com fichas de tarefas, como recurso didático, para uso dos materiais de natureza física disponíveis no Laboratório de Matemática dos polos do Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ). Para esse fim, ancorou sua pesquisa nos seguintes objetivos: organizar um catálogo dos materiais manipuláveis de natureza física existentes nos laboratórios dos polos Angra dos Reis e Paracambi do CEDERJ/UAB; identificar disciplinas e respectivos conteúdos que se relacionam com os materiais catalogados; elaborar tarefas para manipulação e exploração dos materiais disponíveis nos dois polos supracitados; e aplicar e analisar o roteiro para exploração e uso dos materiais a partir das tarefas elaboradas.

Foi realizada uma pesquisa de campo com abordagem qualitativa em duas etapas: a) elaboração de um catálogo dos materiais existentes nos dois polos objetos de estudo e a elaboração das tarefas para orientar a exploração dos mesmos pelos estudantes; e b) analisar a atuação e apropriação de um grupo de licenciandos de Matemática, em um curso de extensão presencial, usando as fichas de tarefas elaboradas para o uso dos materiais manipuláveis e que constituem o produto educacional da pesquisa.

Constatou-se como resultado que a existência de um LEM favorece a formação de um professor criativo, curioso, visto que para trabalhar com materiais manipuláveis sempre se conhece o ponto de partida, o material, mas jamais os caminhos percorridos por quem explora, muito menos o ponto de chegada. RODRIGUES; SCHEID (2015), TURRIONI (2004) e LORENZATO (2012) foram citados para referenciar conceitos sobre os laboratórios, os quais foram importantes para se chegar ao resultado final da pesquisa.

Com o objetivo de mostrar que é possível aprimorar a qualidade do ensino da Matemática e especificamente o ensino das funções pela metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), Neimar Juliano da Silva (2019) em sua dissertação denominada “Laboratório de Matemática: Jogos matemáticos no ensino de funções com a utilização da metodologia ABP”, procurou respostas para os questionamentos: “A metodologia ABP pode ser utilizada para o ensino de funções? E em uma comparação com as duas aplicações, qual dará melhores resultados?”. A pesquisa foi dividida em duas etapas sendo que na primeira utilizou-se a metodologia ABP, e o produto que esta gerou foram os jogos matemáticos construídos pelos alunos de uma turma do 3º ano em uma escola no interior do Estado de São Paulo, nos quais estes aprenderam de forma prática o conteúdo funções, e em uma segunda etapa a aplicação foi de Jogos pré-estabelecidos pelo professor para recuperação do aprendizado de funções de alunos do 1º ano em outra escola também do interior de São Paulo, que se diferencia da outra escola por ser de tempo integral, na qual foi evidenciado os jogos e o software geogebra como recursos didáticos para o ensino de funções.

Para analisar os resultados e investigar a aprendizagem dos alunos, foram utilizados a metodologia qualitativa e o estudo de caso. O trabalho com a metodologia ABP trouxe grande interação entre os grupos, que para construção dos jogos tiveram que se reunir antes, decidir os integrantes, negociar, pesquisar sobre o conteúdo de funções, construção de jogos e informações variadas como softwares, design gráficos entre outros. Com essa pesquisa, verificou-se os jogos são atividades que envolvem descontração e alegria, nos quais o discente pode desenvolver não apenas os aspectos cognitivos, mas os aspectos morais, psicológicos, afetivos e de raciocínio lógico e também o equilíbrio da personalidade do educando, pois

estimula a contribuição entre os pares, na qual o diferencial foi ter o suporte da metodologia ABP que trouxe grande auxílio para o professor em sala de aula. Os resultados foram fundamentados pelas concepções de laboratórios encontradas nos trabalhos de: BARROSO; FRANCO (2010), LOPES; ARAÚJO (2007), e MENDES (2017).

Ana Luiza de Araújo Ribeiro (2019) buscou estudar a relação laboratório-escola por meio da experiência com professores durante um curso de formação continuada, em sua dissertação com o título: “A utilização do Laboratório de Educação Matemática na escola: experiências com professores que ensinam matemática”, para revelar “Quais vozes estão presentes ao apresentar o Laboratório de Educação Matemática como proposta pedagógica na escola básica?”. Para tal propósito, estabeleceu como objetivos específicos: realizar estudo teórico acerca dos temas centrais da pesquisa; obter informações específicas sobre o perfil e as práticas dos professores de Juiz de Fora/Minas Gerais e região; estruturar e oferecer um curso de formação continuada sobre o Laboratório de Educação Matemática para professores da escola básica; e identificar aspectos expressivos nas falas dos professores e da equipe da escola frente aos temas discutidos.

A pesquisa qualitativa foi iniciada pela composição do referencial teórico, e logo após foi realizada a coleta inicial de dados que foram levantados por meio de questionários enviados a professores que ensinam matemática em uma escola básica da cidade de Juiz de Fora/Minas Gerais. Em sequência, elaborou-se um curso de extensão composto por reuniões presenciais, em que ocorreram a apresentação e discussão acerca das etapas de estruturação e relevância do ambiente físico do laboratório, além de discussões sobre temas relacionados ao assunto, assim como foram realizadas visitas às escolas para que fosse possível conhecer o contexto e as possibilidades de implementação da instituição de ensino de cada participante. Durante a investigação e o curso, os materiais manipuláveis (geoplano) se destacaram como recursos para o estudo de geometria e frações. Os pesquisadores consideraram que o curso teve êxito e atingiu seus objetivos, uma vez que foi possível notar que os participantes refletiram sobre suas práticas, se aproximaram do ambiente do laboratório e ressignificaram sua relação com esse espaço.

As colocações sobre o laboratório foram positivas e esse local foi situado como importante no processo de aprendizagem, tanto pelos professores como pelas escolas. Como viés negativo, os professores levaram questões relacionadas à problemas na organização da escola, ausência de verba, falta de tempo e desunião dos professores. Para referências sobre características próprias dos laboratórios, foram citados os pesquisadores: BENINI (2006), LORENZATO (2010), TURRIONI (2004), e VARIZO (2007).

Em sua dissertação de mestrado, Wellson de Azevedo Araújo (2020) se propôs a analisar as potencialidades do acervo de um Laboratório Interativo de Matemática, na perspectiva da produção de registros de representações semióticas e das orientações para o ensino de Matemática da Base Nacional Comum Curricular, procurando responder a seguinte questão: “quais as potencialidades dos materiais didáticos presentes em Laboratórios Interativos de Matemática da 4ª regional de ensino da Paraíba na produção de representações semióticas, em consonância com parâmetros instituídos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC)?”.

Com o título “Laboratório interativo de matemática e a produção de representações semióticas: um estudo do multiplano em conexão com a BNCC”, a pesquisa teve como objetivos específicos: selecionar um Laboratório Interativo de Matemática dentre as escolas da 4ª Regional de Ensino do Estado da Paraíba que dispõem desse recurso; investigar quais materiais didáticos do laboratório selecionado têm manual de uso; selecionar um dos materiais para desenvolver um estudo mais profundo na perspectiva das teorias envolvidas na pesquisa; e elaborar um Guia de Orientações Didáticas sobre o uso do material selecionado para análise, baseado na produção de representações semióticas e nas orientações da BNCC, para atingir seu propósito maior.

A investigação se caracterizou como qualitativa e exploratória, e foi desenvolvida em quatro etapas, sendo elas: introdução (definição das sub etapas da pesquisa), desenvolvimento (identificação, investigação, conhecimento, aprofundamento teórico em relação ao LEM bem como discussões e análise de potencialidades da representação semiótica para o processo ensino-aprendizagem do objeto matemático), caminho da pesquisa (análise dos dados coletados considerando o referencial teórico e alguns critérios de análise pré-definidos, fazendo uma relação com os materiais presentes no LIM e seu potencial na contribuição para a representação semiótica), e construção do produto educacional (desenvolvimento de um guia de orientações didáticas), que evidenciou o uso do multiplano para o trabalho com funções.

Ao final da pesquisa, os pesquisadores notaram o valor que tem o LIM para uma instituição escolar e sua contribuição para o ensino e aprendizagem dos alunos e professores, bem como a validação de que as situações a serem vivenciadas com o mesmo contribuem para o que diz Lorenzato (2012), em relação ao que vem a ser um bom material didático, a Duval (2003, 2009, 2011) quanto aos seus principais conceitos, de tratamento e conversão, e a BNCC (2018) em suas competências específicas para a área da Matemática, possibilitando um

melhor alinhamento aos conteúdos, permitindo a realização e resolução de situações problemas desafiadoras em todas as séries/anos do Ensino Fundamental ou Médio.

Concluiu-se que o uso do Multiplano pode contribuir diretamente para a apreensão de objetos matemáticos, mas que o professor deve ser capaz de analisá-lo, prevendo assim que sejam evitados erros epistemológicos em relação ao objeto matemático a ser construído em sala de aula, sendo importante que o professor adote uma postura adequada quanto a utilização dos MD. Para a fundamentação teórica em relação aos laboratórios, foram utilizados os trabalhos dos autores: LORENZATO (2012), RODRIGUES; GAZIRE (2015), e VARIZO (2007).

Nayara Katherine Duarte Pinto (2020) se dispôs a analisar os alcances e limitações do uso do Laboratório de Ensino de Matemática da Faculdade de Educação (LEM FaE) como suporte no planejamento de aulas a serem desenvolvidas no âmbito do estágio supervisionado dos licenciandos em Matemática, por meio de sua dissertação nomeada por: “O USO DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA”, na qual procura respostas para a seguinte questão: “Quais os alcances e limitações do LEM FaE como suporte no planejamento de aulas a serem desenvolvidas no âmbito do estágio supervisionado dos licenciandos em Matemática?”. Para alcançar seu objetivo maior se debruçou a: contribuir com a formação de licenciandos do curso de Matemática que cursaram a disciplina de Análise da Prática Pedagógica e Estágio II; aproximar os licenciandos de uma prática colaborativa envolvendo o LEM e de vivências que permitam o contato dos licenciandos com a Educação Matemática; avaliar junto com os participantes as práticas desenvolvidas; e produzir o Recurso Educativo que auxilie na construção e potencialização de um LEM.

A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma abordagem qualitativa, na qual os instrumentos de registros de informações foram: questionário de identificação do participante, registro de áudios das atividades desenvolvidas nos encontros, diário de campo, entrevista semiestruturada, e o registro das trocas de e-mails e mensagens pelo aplicativo WhatsApp com os participantes da pesquisa. A investigação se deu em três fases que abrangeram o planejamento (pesquisadora, licenciandos e professor supervisor), o desenvolvimento (pelos licenciandos) e a avaliação dos planos de aulas (pesquisadora, licenciandos e professor supervisor - opcional) após a realização das aulas junto aos estudantes da escola.

Os materiais mais utilizados pelos participantes foram: jogos (Jogando com Álgebra; Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão), barras de cuisenaire, ciclo trigonométrico, geogebra, baralho, e probabilidade, visando o trabalho com operações básicas e conjuntos,

funções, estatística, tratamento da informação e juros. Em suas considerações, os pesquisadores notaram que o espaço LEM foi um ambiente em que esteve presente o fazer e o pensar matemático, remetendo a elementos da segunda e terceira concepção apresentada por Lorenzato (2009). Porém, houveram limitações, pois em alguns momentos foi notada uma pouca utilização de materiais ou do próprio LEM FaE, o que se deve à escolha da abordagem para aula ou à falta de disponibilidade de ir ao LEM FaE de alguns participantes. Também ocorreram momentos em que o LEM FaE não estava disponível para sediar os encontros. Portanto, não há grande potencial em a instituição possuir um LEM bem equipado se os licenciandos não tiverem acesso a ele ou não tiverem tempo suficiente para aproveitar esses recursos. Para fundamentar a caracterização dos laboratórios presente no referencial teórico, foram citados os pesquisadores: CARVALHO (2016), LORENZATO (2009) e RODRIGUES (2012).

Buscando refletir sobre a vivência no ambiente Laboratório de Educação Matemática (LEM) a partir de atividades em Geometria, Raniane Lucimar Almeida de Aquino (2021), em sua dissertação intitulada “CONHECIMENTO GEOMÉTRICO NO ESPAÇO E TEMPO PEDAGÓGICOS DE UM LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA” procurou respostas para o problema : “como alunos podem produzir conhecimento geométrico em ação com materiais didáticos em um Laboratório de Educação Matemática?”. Como percurso metodológico, foi realizada uma revisão bibliográfica para entender o contexto atual do ensino da geometria escolar no Brasil, os significados científicos do LEM e a aplicabilidade dos materiais manipulativos, somado à uma pesquisa de campo para viver o fenômeno de alunos do quarto ciclo do Ensino Fundamental que experienciam esse ambiente. Para isso, foi aplicado um jogo sob o nome de Geodrez, em que todas as peças, incluindo tabuleiro, foram construídas utilizando régua e compasso, e por fim os dados foram analisado sob um olhar fenomenológico, utilizando o recurso metodológico ideográfico das cenas significativas e nomotético, por convergências de significados.

Em suas conclusões finais, os pesquisadores observaram que não existe um laboratório, e sim experiências em laboratório, no qual podem ser feitas tarefas didáticas que não podemos realizar em outro ambiente escolar. E por fim entende-se que o Geodrez contribui para que os profissionais da educação constituam a cultura de realizar mais atividades envolvendo jogos e situações didáticas alternativas, seja num Laboratório ou mesmo em um que se faça a partir de uma sala de aula customizada. Para fundamentar as principais concepções em relação aos laboratórios foram utilizados os trabalhos de: LORENZATO (2009), TURRIONI (2004), e VARIZO (2007).

Joelma Nogueira dos Santos (2021), em sua pesquisa intitulada “O LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA E ENSINO (LME) NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR: ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS COM BASE NA SEQUÊNCIA FEDATHI”, investigou os seguintes problemas: “como o laboratório auxilia na formação do futuro professor de matemática? Que experiências acadêmicas e didático-pedagógicas são suscetíveis de ser desenvolvidas e auxiliam o licenciando em sua formação? Que contribuições o laboratório é capaz de conceder à discussão do ensino da matemática escolar? É a Sequência Fedathi uma metodologia de ensino a ser explorada na formação inicial de maneira que auxilie a formação de conceitos matemáticos, a reflexão dos métodos de ensino e a aplicação do saber matemático escolar?”, com o objetivo maior de propor uma práxis envolvendo o uso do Laboratório de Matemática e Ensino (LME) para a formação inicial do professor de matemática com base na Sequência Fedathi.

Para alcançar esse propósito, definiu os seguintes objetivos específicos: identificar aspectos históricos, epistemológicos e metodológicos do ensino de Matemática; conhecer aspectos didáticos e metodológicos do Laboratório de Matemática e Ensino (LME) na formação inicial do professor de Matemática relacionados às possibilidades de trabalho, dificuldades e desafios inerentes a sua formação; e propor orientações metodológicas para o uso do Laboratório de Matemática e Ensino (LME) como suporte e formação do licenciando com base na Sequência Fedathi. A metodologia da pesquisa se baseou na dimensão multirreferencial com argumentos da pesquisa qualitativa e de gênero teórico-empírica. No que se refere aos procedimentos envolvendo pesquisadora e pesquisados, o estudo tem características de uma pesquisa participante ativa e também se caracteriza como bibliográfica. Utilizou-se para a coleta de dados, a observação individual, observação em equipe, questionário com perguntas direcionadas e outras abertas, relatórios de aula e registro escrito e imagético. Para a análise do conteúdo, trabalhou-se com análise de temas em cada experiência explorada, definindo categorias, nas quais foi evidenciado o uso de materiais manipuláveis para o ensino de geometria.

Foi possível compreender ao fim da pesquisa, que atividades de investigação conduzidas pelo professor formador e realizadas pelos licenciandos, e ainda experiências com aulas na modalidade presencial ou à distância, em formato de aulas em disciplinas regulares dos cursos de licenciatura assim como oficinas e minicursos, responderam a ideia de que experiências acadêmicas e didático-pedagógicas podem ser desenvolvidas e auxiliam o licenciando em sua formação. Esta investigação propôs uma práxis para o uso do laboratório na Licenciatura em Matemática, e como resultado, estruturou algumas orientações

metodológicas com base na Sequência Fedathi para o professor formador vivenciar com seus licenciandos no LME, na qual concluiu se que a Sequência Fedathi é uma metodologia de ensino que traz em seus fundamentos a natureza do conhecimento matemático e atrelados a esses, estão os princípios da Pedagogia que lhe subsidia a vivência em sala de aula pelo professor e alunos, independentemente do nível ou modalidade escolar. Os seguintes autores foram citados para referenciar conceitos relacionados aos laboratórios: LORENZATO (2010), OLIVEIRA (1983), e RODRIGUES; GAZIRE (2015).

Em 2021, João Luiz Galvão de Carvalho finalizou sua pesquisa intitulada “IDENTIFICAÇÃO E BUSCA DE SUPERAÇÃO DE OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E DIDÁTICOS NO CONTEXTO DO USO DE LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA”, que buscou respostas para a seguinte questão: “Como o Laboratório de Ensino de Matemática pode contribuir na superação de obstáculos epistemológicos e didáticos no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos, especificamente de números inteiros?”. Com o objetivo geral de apresentar as potencialidades do Laboratório de Ensino de Matemática para a superação de obstáculos epistemológicos e didáticos no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos, especificamente de números inteiros já identificados na literatura, João Luiz estabeleceu como objetivos específicos: identificar obstáculos epistemológicos e didáticos no processo de ensino aprendizagem de conteúdos matemáticos já registrados na literatura; conhecer as concepções de professores sobre noções de obstáculos epistemológicos e didáticos; e apresentar materiais manipuláveis e jogos matemáticos, para contribuir na superação de obstáculos epistemológicos e didáticos existentes no processo de ensino aprendizagem do conteúdo de Números Inteiros.

A metodologia utilizada na construção do trabalho pode ser classificada como qualitativa e exploratória, por procurar uma proximidade com o problema que está sendo examinado, buscando entendê-lo de maneira mais consistente. Para alcançar os objetivos propostos, foram adotados como sujeitos de pesquisa alguns professores de Matemática que lecionam no Ensino Fundamental II e que atuam em municípios que compõem a Região Metropolitana do Vale do Mamanguape e alguns professores que atuam no município de Rio Tinto/PB. A pesquisa se desenvolveu em duas fases: entrevista-semiestruturada com onze professores de matemática que lecionam em turmas do Ensino Fundamental II para levantar informações sobre as concepções desses professores a respeito dos obstáculos epistemológicos e didáticos do LEM e a respeito do ensino-aprendizagem de números

inteiros, e por fim realizou-se a transcrição dos discursos dos professores e a análise das falas dos mesmos.

Durante a investigação, os principais recursos didáticos citados foram: jogos (batalha naval dos números inteiros, elevador dos inteiros, zero ganha) e materiais manipuláveis (prendedor dos inteiros, operações com números inteiros, atividades com tampinhas de garrafas), com destaque para o ensino de números inteiros.

Entendeu-se ao final da investigação, que a ideia de aplicabilidade Matemática, a contextualização e o prazer em aprender podem ganhar impulso a partir do uso desses recursos. Outro ponto importante que foi ressaltado em termos de sugestão, é a necessidade na formação do professor de matemática, seja na graduação ou formação continuada (não necessariamente no âmbito de pós-graduação), de contemplar assuntos referentes aos obstáculos epistemológicos, pois identificou-se através das entrevistas que a maioria dos entrevistados não tinham conhecimento de tão importante temática para o cotidiano do ensino de Matemática.

Em relação ao estudo de Números Inteiros, apresentou-se propostas interessantes de uso de materiais manipuláveis e jogos matemáticos, os quais podem favorecer um novo olhar por parte do professor na sua função de ensinar matemática e lidar com as diferentes dificuldades que surgem no processo de ensino-aprendizagem desse conteúdo. Em relação ao referencial teórico, LORENZATO (2006), OLIVEIRA (1993), e TURRIONI (2004) foram citados para embasar a caracterização dos laboratórios.

Ao redor da questão “Que características são fundamentais na criação de diretrizes para um Laboratório de Educação Matemática (LEM) cuja proposta didático-pedagógica contribua para o desenvolvimento transdisciplinar da formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática na perspectiva da complexidade?”, Flavia Manuella Almeida Ksiaszczyk (2021) buscou em sua dissertação nomeada: “Laboratório de educação matemática: possibilidade para prática pedagógica transdisciplinar na formação docente”, elaborar diretrizes para a criação de uma proposta didático-pedagógica para implantação de um LEM como espaço de formação docente no curso de Licenciatura em Matemática, na perspectiva transdisciplinar da complexidade.

Para esse fim, perpassou as seguintes etapas: explorar estudos relativos a laboratórios de ensino de Matemática; identificar pontos de convergência entre os documentos orientadores (SBEM, 2003 e SBM, 2015), diretrizes (Parecer CNE/CES n.º 1302/2001 e Resolução CNE/CP n.º 2/2019) e documentos institucionais do Instituto Federal do Paraná (PPI e PPC do curso); definir eixos teóricos na perspectiva da complexidade para o

desenvolvimento transdisciplinar na criação de um LEM que contemple ações de formação inicial e continuada de professores; especificar características de um LEM na perspectiva da complexidade para o desenvolvimento de uma prática pedagógica transdisciplinar em um espaço de formação inicial e continuada de professores; e elaborar as diretrizes para PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA para a implantação de um LEM no IFPR/Campo Largo.

O enfoque da pesquisa se configurou como qualitativo, e portanto uma abordagem interpretativa e naturalista do mundo, com objetivo exploratório. Esta pesquisa teve origem no contexto da criação do curso de Licenciatura em Matemática do campus Campo Largo (IFPR) e a partir deste “ambiente”, buscou encontrar possibilidades para alcançar os objetivos e as finalidades propostos no curso para a formação inicial e da instituição para a formação continuada. A pesquisa se desenvolveu com base na estrutura: problematização, levantamento de hipóteses, realização de coleta de dados, análise dos dados e relato do pesquisador, na qual houve a revisão de documentos para a coleta dos dados.

Em suas conclusões, a pesquisadora observou durante a revisão de literatura, que o LEM não é uma proposição recente, mas a constituição dele nas universidades como um espaço de formação ainda é pouco explorada. A pesquisa documental permitiu conhecer a estrutura dos cursos de Licenciatura em Matemática de outras unidades, bem como a existência ou não de um laboratório de Matemática, a denominação utilizada, e em alguns casos suas características, alertando para como deve ser essa implantação, além da importância da apresentação do curso e do laboratório na página do campus e/ou no Projeto Pedagógico de Curso.

Por fim, a pesquisa respondeu à questão de investigação quando se percebeu que o Laboratório de Educação Matemática é um espaço de criação e criatividade, levantamento e resolução de problemas e elaboração de hipóteses, e não somente um espaço físico para realização de aulas e “aplicação” de teoria, atendimento ao aluno e/ou monitoria. Portanto, percebe-se a relevância do LEM como espaço de formação não restrito apenas ao ambiente físico, com vistas a apreender a ação docente nos cursos de Licenciatura em Matemática tanto no IFPR, quanto nas demais instituições de ensino superior, logo se destaca a necessidade de continuidade da pesquisa para seu aprofundamento e garantia da inserção desse espaço à formação inicial e continuada de professores de Matemática. Para embasar as principais concepções acerca dos laboratórios, foram citados os trabalhos de: LORENZATO (2012), RODRIGUES (2012), e VARIZO (2007).

Cirilo Arcanjo Ramos (2021), em seu trabalho intitulado “Laboratório de Ensino de Matemática: espaço facilitador e promotor da aprendizagem”, buscou mostrar o LEM como um espaço de recursos pedagógicos, que permite desenvolver e estruturar procedimentos metodológicos úteis, capazes de tornarem a prática docente eficiente na compreensão dos princípios básicos matemáticos, utilizando-o como ferramenta de ligação de ensino da Matemática e a aprendizagem do aluno, utilizando para esse fim os seguintes objetivos específicos: discorrer sobre os aspectos gerais de um Laboratório de Matemática e os seus objetivos; expor o LEM da Escola Técnica Estadual Dr. Celso Charuri, Capão Bonito/São Paulo apresentando as origens que fomentaram sua construção; detalhar seu espaço e composição; exemplificar atividades elaboradas/demonstradas no ambiente; e indicar alguns dos resultados obtidos durante seu uso, no período de 5 anos (início de 2016), desde sua implementação.

Foi realizada revisão bibliográfica do tema, contextualizando os primórdios da didática da Matemática até as origens do LEM no Brasil e no mundo. O trabalho apresenta a implantação de um laboratório, sua composição, e exemplifica a utilização prática do mesmo em uma classe de alunos do 1º ano do Ensino Médio (2018) na interação prática com o LEM, no qual foi utilizado o jogo das funções para o estudo das mesmas. Ao final da investigação, o pesquisador notou que houve uma evolução significativa nos resultados, com maior índice de aproveitamento dos alunos.

Apesar da pandemia ter dificultado o processo de ensino-aprendizagem, observou-se que o desempenho dos alunos está em ascensão de um ano para o outro nas avaliações externas. A Instituição demonstrou credibilidade, com suas normativas e regras e uma gestão eficiente, a qual se envolve em prol aos alunos, contando com um espaço físico totalmente fechado e adequadamente disposto numa estrutura física excelente. Portanto, o LEM proporciona e evidencia a capacidade de adoção comportamental, o aluno se sente mais calmo e curioso, ficando mais interessado nesse espaço, diante de instrumentos pedagógicos que mostram argumentos consistentes no desenvolvimento e resolução de problemas.

Observou-se ao final, que ao trabalhar com MD manipuláveis e jogos foi possível promover uma maior motivação e interesse, potencializando a aprendizagem e transpondo aquela reação de indiferença com uma disciplina tão encantadora, que muitas vezes não é vista como um tema atrativo. Em relação às características dos laboratórios, foram citados os trabalhos dos seguintes autores: LORENZATO (2012), e VARIZO; CIVARDI (2011).

## 4.2 Análises e considerações

Com base no campo de atuação das pesquisas, em relação ao LEM e ao LEMAT, no que se refere à formação de professores ou à educação básica, as mesmas foram organizadas em cinco categorias: Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores (8 trabalhos), Laboratório de Ensino de Matemática na Educação Básica (9 trabalhos), Laboratório Interativo de Matemática em relação ao Laboratório de Ensino de Matemática (2 trabalhos), Laboratório de Educação Matemática na formação de professores (4 trabalhos), e Outras abordagens (2 trabalhos), nos quais foram explicitados os principais resultados encontrados em relação ao LEM que se aproximam dos autores citados como referencial teórico, para dar significado a essa relação e se chegar a resultados relevantes.

### 4.2.1 Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores (8)

Renata Lourinho da Silva (2016), buscou em sua pesquisa estruturar uma proposta de ensino e aprendizagem a partir dos jogos concretos do LEM, voltados a orientação de futuros professores de matemática, e visando responder como o uso do LEM pode contribuir com a preparação desses professores. Para esse objetivo, foram realizadas oficinas com os jogos concretos: geoplano, régua fracionária, figuras espaciais e conjunto de equilíbrio, que deram origem a um livreto didático. Durante a realização das atividades, os alunos exploraram os temas transversais (pluralidade cultural, ética, meio ambiente, saúde e sexualidade), os quais possibilitam a exploração de conteúdos sociais presentes na realidade dos alunos. Essa exploração foi incentivada por Lorenzato (2006), quando constatou como dever do professor de Matemática difundir a mesma como instrumento de cidadania e inserção social. Pode-se entender nesse sentido, que o LEM se constitui em um espaço educacional, no qual os professores podem exercer esse aspecto em sua função, no que se refere a abordar a Matemática de forma correlacionada e indistinta a diversos âmbitos sociais, o que contribui para a formação do indivíduo enquanto cidadão.

Renata Rodrigues de Matos Oliveira (2017) se propôs a apresentar concepções do LEM para o Ensino Fundamental, com objetivos e propostas que norteiam sua aplicabilidade e funcionalidade, além de permitir a discussão desse espaço como possibilidade de formação para os professores, na qual os sujeitos da pesquisa foram professores que atuavam no LEM. Foram feitas entrevistas, reuniões, e a análise de dados, que culminaram na produção de um material didático voltado para o Ensino Fundamental.

Em seus resultados, destacou que todos os docentes afirmaram a importância do LEM para ampliar as aprendizagens dos estudantes, dando significado aos conteúdos matemáticos, proporcionando socialização e desafio, criando um ambiente instigante, de diálogo e investigação. Porém, para se chegar a esse resultado, é necessária uma articulação entre o que se propõe na sala de aula e no LEM, pois os professores apontaram dificuldades para adotar as ações e atividades desenvolvidas no LEM em sala de aula. Portanto, para que o LEM se configure nesse espaço de formação docente e discente é necessário que o docente tenha tempo para que trabalhe nesse objetivo e acredite no trabalho realizado no LEM, assim como se disponha a planejar e refletir sobre a sua prática.

Lorenzato (2006) constatou essa dificuldade, quando apontou que para o LEM contribuir com a aprendizagem, é necessário que o professor possua uma boa formação matemática e pedagógica, acredite no potencial daquilo que deseja fazer e que tenha criatividade para orientar seus alunos. Logo, o LEM somente como um espaço existente nas escolas não é suficiente para garantir sua eficácia, mas é necessário que o professor tenha condições e conhecimentos prévios e se disponha a utilizá-lo de maneira eficaz.

Kewla Dias Pires Brito (2017) buscou refletir sobre o uso do LEM, observando e analisando suas possibilidades de contribuição à formação docente de um grupo de acadêmicos em Matemática, no qual foi elaborada uma proposta de trabalho para a disciplina Práticas Pedagógicas no curso de Licenciatura em Matemática, integrando a disciplina, o PIBID e o Laboratório de Educação Matemática. Em meados do processo de trabalho de campo, alguns problemas acabaram por redirecionar toda a pesquisa até ali realizada: o LEM era um espaço pouco utilizado ou subutilizado como sala de reuniões do PIBID e de algumas disciplinas do curso de Licenciatura; os acadêmicos estavam vivenciando, devido ao PIBID, a docência em escolas estaduais, porém os materiais do LEM praticamente não eram utilizados por eles; os acadêmicos demonstraram motivação no trabalho com materiais manipuláveis e jogos, porém eram desinteressados em participações orais e escritas; e alguns alunos das escolas públicas atendidas, em contrapartida, não aproveitavam os momentos com os materiais manipuláveis, mostrando desinteresse. Esses problemas, podem ter sido causados por alguns conceitos equivocados por parte dos professores apontados por Lorenzato (2006), como o de que todas as salas de aula e todas as aulas devem ser um laboratório, o que não condiz com os propósitos do mesmo.

Nesse sentido é possível perceber que muitos professores não conhecem o LEM em sua essência, outros o rejeitam sem ter experimentado e alguns o utilizam de forma errônea. Assim, para que essas dificuldades se atenuem é necessário que o professor se aprofunde em

seus conhecimentos sobre o LEM, destituído de preconceitos e que aprenda a utilizar esse recurso adequadamente, para que assim os objetivos educacionais sejam concretizados.

Emerson Clayton do Nascimento Miranda (2017), Thays Rayana de Carvalho (2019) e Flavia Manuella de Almeida Kisiaszczyk (2021), nos resultados de suas investigações, concluíram com base nos relatos de licenciandos participantes das pesquisas, que o LEM é um ambiente formativo para o professor, envolvendo ensino e aprendizagem e propiciou discussões. Os licenciandos concebem que a utilização de recursos é uma boa maneira de introduzir e explorar os conteúdos, além de auxiliar os alunos na construção do próprio conhecimento, tornando as aulas mais atrativas. Percebeu-se ainda, a relevância do LEM como espaço de formação não restrito apenas ao ambiente físico, mas que se destaca a necessidade de continuidade da pesquisa para seu aprofundamento e garantia da inserção desse espaço à formação inicial e continuada de professores de Matemática.

Esses resultados provam que na prática o LEM realmente traz benefícios tanto ao professor como ao aluno, como destaca Lorenzato (2006) no sentido de que o LEM em uma escola é um importante espaço de experimentação para o aluno e para o professor, que tem a oportunidade de avaliar na prática novos materiais e metodologias, resultados de pesquisas, e oportuniza a realização de atividades em que professores e licenciandos possam refletir e elaborar meios para a melhoria do sistema educacional. Portanto, firmado o papel do LEM na formação docente, e sua eficácia por meio de investigações, é necessário um contínuo aprimoramento em todos os seus aspectos, para a plena realização de seus objetivos quanto à formação de professores.

Alessandro de Melo Omena (2018), Thays Rayana de Carvalho (2019) e Nayara Katherine Duarte Pinto (2020) apontaram em suas considerações finais alguns obstáculos ao uso do LEM, dentre os quais se destacam: o despreparo do professor e/ou a falta de tempo, o espaço físico, os recursos do laboratório e a falta de incentivo para seu uso, poucas disciplinas abordam os recursos e os utilizam em suas aulas, grande defasagem na formação de professores entre o que a graduação oferece e as práticas de sala de aula, a limitação do uso de seus recursos pelos licenciandos, e o funcionamento do laboratório como uma sala de aula tradicional.

Assim, pensamos que não justifica a instituição possuir um LEM bem equipado se os licenciandos não tiverem acesso a ele ou não tiverem tempo suficiente para aproveitar esses recursos, pois acabam não utilizando da maneira que deveriam, e acabam reproduzindo metodologias tradicionais em suas aulas. Esses fatos reforçam as constatações feitas por Lorenzato (2006) e em relação aos trabalhos anteriores, pois esses problemas ocorrem devido

a uma soma de fatores que devem ser investigados e solucionados em cada instituição, pois o processo de construção e implementação de um LEM se constitui a longo prazo, e não termina na instalação de um ambiente com recursos didáticos.

Nas análises feitas, percebe-se que apenas a pesquisa de Renata Lourinho, relaciona o LEM aos jogos concretos, em uma abordagem voltada para a formação de professores. Os demais trabalhos relacionam o laboratório à formação de uma maneira ampla.

#### 4.2.2 Laboratório de Ensino de Matemática na educação básica (9)

Marcele da Silva Santos (2016) propôs em sua pesquisa, a melhorar o rendimento e direcionar os alunos para progredir aos níveis mais elevados de desenvolvimento do pensamento geométrico com recursos do LEM. Foram elaboradas atividades com o uso de jogos concretos (tangram, sólidos geométricos, papel quadriculado, material dourado, e geoplano) para turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, o que possibilitou avanços cognitivos dos pesquisados, aumento do interesse e da autoconfiança dos alunos durante as aulas, e oportunizou um ambiente propício para a aprendizagem significativa, com estímulo para a continuidade e aquisição de novos conhecimentos.

Esses resultados condizem com a definição do LEM proposta por Rodrigues e Gazire (2015), que o definem como um espaço voltado para proporcionar experiências que auxiliam a construção do conhecimento matemático, além de ser espaço para atividades que desenvolvam a proatividade nos estudantes.

Notou-se na comparação entre as turmas envolvidas na investigação, que um método de ensino estruturado a partir do desenvolvimento de competências e habilidades produziu um maior desenvolvimento do raciocínio geométrico. Esse método reflete as propostas evidenciadas pela BNCC (BRASIL, 2015) que reforçam a necessidade de se desenvolver habilidades e competências nos alunos, através da interação com colegas e professores, buscando investigar, explicar e justificar as soluções apresentadas para os problemas.

Diana Vieira de Carvalho (2016) buscou a criação de um LEM permanente, a fim de proporcionar aos alunos um espaço diferenciado para o aprendizado em Matemática, com foco no estudo de funções e trigonometria, o que contou com a participação de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental. Ao final, com base nos resultados descritos, foi possível verificar que os alunos aprendem de formas diferentes, fato evidenciado por Lorenzato (2006) quando destacou que essas diferenças individuais precisam ser reconhecidas pelos

professores, que devem favorecer o desenvolvimento das capacidades de cada aluno, por meio do uso de diferentes recursos.

Observou-se que os alunos se sentem motivados frente à diversidade de recursos pedagógicos, pois apreciaram o uso de jogos, TIC, e atividades em grupo, além de que se sentiram à vontade para partilhar suas ideias, o que promoveu o aumento da sua autoestima. Esses resultados estão alinhados com o que os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) destacam, quanto ao fato de que o ensino de Matemática deve proporcionar metodologias que incentivem a criação de estratégias, a argumentação, o senso crítico, a criatividade, o trabalho em grupo, a proatividade e a autonomia dos estudantes, visando que desenvolvam a capacidade de conhecer e enfrentar desafios.

O projeto contribuiu significativamente na melhora da relação dos alunos com a disciplina, pois atingiu satisfatoriamente os objetivos de despertar a necessidade em aprender Matemática; estimular o prazer pela mesma; desenvolver o raciocínio lógico e dedutivo; e promover a interação entre os alunos. Lorenzato (2006) discorreu sobre essa relação, quando destacou que para o aluno, mais importante do que aprender conceitos matemáticos é fazer descobertas que evidenciem sua competência, dando a eles a satisfação do sucesso e a compreensão de que a Matemática, longe de ser algo de dar medo, é um campo de saber no qual o aluno pode explorar.

Daniela Mendes Vieira da Silva (2017) buscou elaborar um conjunto de tarefas para a introdução do conceito de logaritmos que estimulasse os estudantes a buscar a construção de propriedades do logaritmo em uma perspectiva investigativa. Ao final da pesquisa, foi observado que encontrou-se dificuldade pela escassez de trabalhos sobre aprendizagem de logaritmos, e portanto a pesquisa se apresentou como uma contribuição nesse sentido. É uma observação importante, que mostra uma lacuna na pesquisa e estudo sobre logaritmos, e que mostra certa predisposição para alguns conteúdos, enquanto outros não são devidamente explorados.

O trabalho do professor nesse sentido, envolve diversos domínios, segundo Perez (2005), que perpassam pelo currículo, a aprendizagem, o aluno, o contexto escolar e o autoconhecimento, e é preciso estudo, trabalho, pesquisa e reflexão, para renovar o ensino. Logo, pode-se concluir que todas essas esferas devem ser aplicadas a todos os conteúdos trabalhados no ensino básico, não somente aqueles aos quais os professores detêm certa preferência.

Mariana de Avelar Galvino Lima (2018) se propôs a investigar na prática docente, quais são os resultados e as contribuições de atividades baseadas na concepção do LEM para a

superação das dificuldades em Álgebra, por meio de uma pesquisa bibliográfica visando a análise de artigos acadêmicos. Como resultado não se encontrou o termo LEM com frequência dentre a amostra analisada, ou seja, os trabalhos que adotam atividades ditas (por nós) como laboratoriais não são assim compreendidas por seus autores, na maioria dos casos não havendo referência alguma à literatura referente ao LEM. Esse fato faz referência a esta própria pesquisa, pois durante as análises iniciais dos trabalhos, 8 foram descartados por utilizar materiais e recursos presentes nos LEMs, mas que não associaram/mencionaram o laboratório na investigação.

A ausência de citação dos laboratórios nesse caso, indica o desconhecimento de conceitos importantes sobre o LEM por parte dos professores, e conseqüentemente a carência do LEM em instituições da educação básica. Além disso, as propostas encontradas não foram em quantidade expressiva e diversificadas, revelando que a maior parte das intervenções é centrada no tema Funções. Como no trabalho de Silva (2017), compreende-se que há escassez de pesquisas e materiais que abarcam todos os conteúdos da educação básica, de modo aprofundado e consistente, o que revela uma problemática a ser refletida em busca de soluções.

Por fim, a criação de propostas não tem sido de professores da Educação Básica, mas sim de acadêmicos e professores universitários. Isso demonstra a falta de habilidades e competências necessárias à atividade docente, pelos licenciados, como aponta o Ministério da Educação (2002), quando instrui que o educador matemático deve: elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica; analisar, selecionar e produzir materiais didáticos; e desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, o que demonstra as habilidades do pesquisador no âmbito do ensino básico.

Neimar Juliano Albano da Silva (2019), João Luiz Galvão de Carvalho (2021), Cirilo Arcanjo Ramos (2021) e Leonardo Lira de Brito (2016) observaram em suas pesquisas alguns aspectos em relação aos materiais didáticos manipuláveis, especialmente os jogos: os discentes revelaram os jogos como atividades que envolvem descontração e alegria, e onde o discente pode desenvolver os aspectos cognitivos, morais, psicológicos, afetivos, de raciocínio lógico e também o equilíbrio da personalidade do educando.

Observou-se também, que ao trabalhar com MD manipuláveis e jogos, foi possível promover uma maior motivação e interesse, potencializando a aprendizagem, além de que foi possível desenvolver: um trabalho em equipes, um ensino-aprendizagem reflexivo, e o entusiasmo dos alunos durante o experimento realizado. Nesse sentido, Lorenzato (2006)

revela que a melhor das potencialidades do MD é o momento de construção do MD pelos próprios alunos, pois é durante esta que surgem imprevistos e desafios, os quais conduzem os alunos a refletir para encontrar soluções. Porém, o MD necessita ser corretamente utilizado, e é preciso conhecer o porquê, o como e o quando colocá-lo em prática, pois sem esse processo pode ser ineficaz e até prejudicial à aprendizagem.

Em relação aos jogos como materiais manipuláveis, Guirado *et al.* (2018) aponta que a investigação, o levantamento de hipóteses, e o recurso da tentativa e erro são habilidades presentes no ato de jogar. Logo, o jogo é importante como instrumento pedagógico, pois a partir dele é possível aprofundar conhecimentos em Matemática, mas também em outras matérias curriculares. Em vista disso, percebe-se uma proximidade dos resultados obtidos através desses recursos, com os objetivos a que eles se propõem, apontados pelos autores, o que demonstra o uso adequado dos mesmos, de forma a contribuir com a aprendizagem, revelando assim os conhecimentos dos professores presentes na pesquisa, em relação a esse material.

Raniele Lucimar Almeida de Aquino (2021) investigou como os alunos podem produzir conhecimento geométrico em ação, com materiais didáticos em um Laboratório de Educação Matemática, no qual foi aplicado um jogo chamado Geodrez para alunos do Ensino Fundamental. Como resultados, percebeu-se que mesmo que um laboratório seja um armário de sala de aula, ele é legítimo, o que é fundamentado por Rodrigues e Gazire (2015) que definiram um tipo de laboratório destinado ao armazenamento de materiais que apoiam o professor em suas atividades, assim como um laboratório sala de aula que se concretiza quando a sala de aula se transforma em um laboratório, servindo de espaço para experimentos e atividades com material manipulável e outras metodologias.

Assim, pode-se inferir que um laboratório não precisa necessariamente possuir um espaço próprio ou características específicas para ser legítimo, mas sua legitimidade se dá a partir do que as atividades propostas operam no desenvolvimento do pensamento matemático e na construção do conhecimento dos estudantes.

João Luiz Galvão de Carvalho (2021) buscou apresentar as potencialidades do LEM para a superação de obstáculos no processo de ensino-aprendizagem de números inteiros, por meio das concepções analisadas em entrevistas com professores do Ensino Fundamental.

Em resumo, verificou-se apoiado na finalização do trabalho, que alguns pretextos para discussões são abertos, relacionados principalmente à importância de conhecer e identificar os obstáculos epistemológicos e didáticos ao uso de recursos didáticos componentes de um LEM para superá-los. De modo a apontar alguns destes obstáculos, Lorenzato (2006) constatou que

a política educacional governamental geralmente não orienta os educadores ao uso do LEM e são poucas as instituições de Ensino Superior que ensinam seus alunos a usarem MD. Esses fatos revelam que é necessário se pensar e elaborar meios de ação que superem as dificuldades em relação às políticas públicas, aos currículos de instituições de Ensino Superior e à presença do LEM durante todo o percurso de formação.

Cirilo Arcanjo Ramos (2021) propôs em sua pesquisa mostrar o LEM como um espaço que permite desenvolver e estruturar procedimentos metodológicos úteis para a compreensão dos princípios matemáticos, utilizando-o como ferramenta de ensino e aprendizagem matemática. Para esse fim, apresentou a implantação de um laboratório, sua composição e utilização prática, observada em uma classe do Ensino Médio.

O trabalho trouxe como uma proposta diferenciada, um exemplo de aplicação prática das Funções, com a elaboração de um Jogo que elucidou o tema, bem como mostrou que o LEM pode ser de extrema relevância no ensino da Matemática. O ambiente do LEM proporciona e evidencia a capacidade de adoção comportamental, o aluno se sente mais calmo e curioso, e com maior interesse nesse espaço, diante de instrumentos pedagógicos que revelem argumentos consistentes no desenvolvimento e resolução de problemas, além de contribuir e favorecer com os objetivos comuns atingidos pelos discentes, num local que tem resposta para muitos questionamentos que não são vistos comumente nas aulas expositivas.

Esses resultados confirmam o potencial do LEM citado por Lorenzato (2006), quando o define como um local para o fazer do pensar matemático e para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, nesse processo de aprender. Logo, evidencia-se o fato de que quando seus recursos são bem utilizados, o LEM se constitui em um excelente espaço de troca e aprendizado entre professor e aluno, facilitando o desenvolvimento pleno de ambos.

Nas análises feitas, percebe-se que apenas a pesquisa de Cirilo, aborda o LEM voltado para a Educação Básica em uma perspectiva geral, enquanto os oito demais trabalhos discutem essa relação sob um viés de conteúdos matemáticos específicos.

#### 4.2.3 Laboratório Interativo de Matemática em relação ao Laboratório de Ensino de Matemática (2)

Dhiego Vieira do Amaral (2016) e Wellson de Azevedo Araújo (2020), analisaram aspectos em relação ao Laboratório Interativo de Matemática (LIM), que se aproximam de concepções firmadas sobre o LEM, em relação aos obstáculos de sua implementação e

utilização. Ao final das investigações, os autores concluíram que o LEM, se utilizado de maneira correta como suporte pedagógico e como facilitador do processo de ensino-aprendizagem traz contribuições, pois na maioria das vezes é utilizado pelos docentes de forma errada, o que é devido em muito às construções erradas das concepções que são feitas a respeito do LEM, visto que a partir do momento que é deixado de lado o foco educacional e o caráter formador de conceito que tem por trás da ideia de um laboratório, ele se torna nocivo ao ensino e em nada contribui para a construção do conhecimento.

Para se fazer um bom uso de materiais didáticos presentes no LEM, é importante que o professor adote uma postura adequada quanto a utilização dos Materiais Didáticos (MD), o que exige do professor conhecimentos específicos próprios e toda uma habilidade para se trabalhar com esse tipo de recurso. Essas conclusões corroboram com as observações de Lorenzato (2006) quando destacou que a utilização de qualquer recurso didático exige cuidados básicos por parte do professor, como por exemplo: dar tempo para que os alunos conheçam o material; incentivar a comunicação e a troca de ideias; mediar o desenvolvimento das atividades por meio de perguntas ou da indicação de material de apoio; realizar uma escolha responsável e criteriosa do material; conhecer bem os recursos a serem utilizados; e estimular a participação do aluno na confecção do material.

Sendo assim, é notório a constante afirmação feita pelos autores em relação ao conhecimento necessário para se utilizar o LEM, de modo a garantir e não prejudicar a aprendizagem. Logo, compreende-se que constantemente os professores cometem erros na escolha dos materiais e em sua utilização, o que reflete a má formação em relação aos laboratórios, provinda de diversos fatores citados anteriormente. Assim, é necessária uma investigação profunda em torno desses obstáculos que impedem que o LEM atinja seus objetivos pedagógicos, pois só assim será possível que os avanços provocados por esse modelo sejam satisfatórios para a Educação Matemática.

Além dessas observações feitas, Amaral (2016) verificou que as primeiras impressões apresentam o LIM e o LEM como dois laboratórios diferentes, porém pôde-se perceber que se confundem. O que é chamado de LIM é na verdade um conjunto de materiais manipuláveis que compõe o LEM.

#### 4.2.4 Laboratório de Educação Matemática na formação de professores (4)

Ailson Lopes Alzeri (2016), Marisa Gomes dos Santos (2018), Neiva Ferreira Alves (2019) e Ana Luiza de Araújo Ribeiro (2019) analisaram em suas pesquisas as

potencialidades e obstáculos em relação ao uso do LEMAT na formação de professores. Cada investigação apresentou o seu próprio contexto, mas os resultados obtidos se mostraram convergentes. Em uma das pesquisas, os resultados mostraram uma ligação importante entre os conhecimentos trabalhados no período em que os participantes atuaram como monitores no LEMAT, e os conhecimentos mobilizados com relação às escolhas dos elementos para o planejamento de aulas, o que reforça a caracterização do LEMAT como ambiente de formação de professores.

Os professores defenderam o laboratório como lugar de pesquisa e extensão, a fim de aproximar a teoria aprendida, principalmente, nas disciplinas de didática e de prática. A existência de um LEM (LEMAT) favorece a formação de um professor criativo e curioso, visto que os participantes refletiram sobre suas práticas, se aproximaram do ambiente do laboratório e ressignificaram sua relação com esse espaço.

Diante disso, é possível notar a proximidade das observações com o que foi apontado por Turrioni e Perez (2006), em relação ao LEM (LEMAT), o qual pode funcionar como um centro para discussão e desenvolvimento de novos conhecimentos dentro de um curso de Licenciatura em Matemática, se constituindo como um agente de mudança, onde se concentram esforços de pesquisa na busca de novas alternativas para o aperfeiçoamento do curso, bem como do currículo dos cursos de Ensino fundamental e Médio, visando também desenvolver no licenciando a atitude de reflexão, a busca pelo conhecimento e o desenvolvimento da consciência crítica.

Firmados os benefícios do LEMAT para a formação de professores, as pesquisas também apontaram dificuldades para a utilização desse espaço, como por exemplo: a ausência de recursos e espaço, ausência de verba, falta de tempo e desunião dos professores, além da dificuldade no ensino de alguns conteúdos matemáticos mais avançados, a ausência de registros de experiências vivenciadas, e o caráter informal das atividades formativas realizadas no LEMAT. Essas dificuldades se evidenciaram quando os pesquisadores buscaram trabalhos sobre o LEMAT, e praticamente não encontraram. Nesse sentido, é notório que o LEMAT tem muito a se desenvolver nos cursos de formação de professores, pois na mesma medida em que se obtém resultados satisfatórios, ainda são encontrados muitos obstáculos que dificultam seu potencial pleno. Frente a essa problemática, são necessários o estímulo e o estudo em torno dessas questões, para que possam de fato ser superadas.

#### 4.2.5 Outras abordagens (2)

Michele de Oliveira Ribeiro Figueiredo (2017) buscou estruturar e investigar o funcionamento do Laboratório de Educação Matemática e Educação Financeira (LABMAT-EF), para problematizar conteúdos de Educação Matemática Financeira, compartilhamento de experiências, reflexões e estímulo ao pensamento crítico, buscando evitar futuramente situações de endividamento, exploração de recursos naturais, além da satisfação pessoal relacionada ao consumo irresponsável, o qual contou com a participação de nove estudantes do Ensino Médio. O sucesso da pesquisa foi fruto do pensamento direcionado em atividades focadas para os estudantes, a escola e região alvos da investigação, além do incentivo aos alunos para exercer sua cidadania na sociedade de forma crítica e democrática.

O método pelo qual se desenvolveu a pesquisa, está de acordo com os estudos de Lorenzato (2006) no que diz respeito às individualidades dos alunos, pois enfatiza que cada aluno tem um modo próprio de pensar, estando seu pensamento em constante processo de mudança e relacionado a fatores externos. As interações do indivíduo com o mundo possibilitam-lhe relacionar fatos, estruturar ideias e organizar informações, nos quais por meio de experiências pessoais bem sucedidas, o aluno desenvolve o gosto pela descoberta, a coragem para enfrentar desafios e para vencê-los, construindo conhecimentos na direção de sua autonomia.

Joelma Nogueira dos Santos (2021) propôs uma práxis envolvendo o uso do Laboratório de Matemática e Ensino (LME) para a formação inicial do professor de Matemática com base na Sequência Fedathi. Em seus resultados, foi possível apreender que o laboratório pode auxiliar na formação de professores por meio de atividades de investigação conduzidas pelo professor formador e realizadas pelos licenciandos.

Compreendeu-se que experiências acadêmicas e didático-pedagógicas podem ser desenvolvidas e auxiliam o licenciando em sua formação. Com os caminhos traçados pelos questionamentos levantados mas, principalmente, pelos objetivos da investigação, chegou-se às orientações metodológicas para o uso do Laboratório de Matemática e Ensino (LME) na licenciatura fundamentadas na Sequência Fedathi, que foram estruturadas e apresentadas como um modelo para ser utilizado na vivência acadêmica do professor formador com o licenciando, trazendo contribuição significativa para a futura prática profissional, e caracterizando-se assim a finalidade da pesquisa.

Em relação ao LEM, o LME se assemelha quanto ao seu propósito, segundo as descrições feitas por Lorenzato (2006). Sendo assim, o LME é necessário e de suma importância para a realização da prática pedagógica do acadêmico durante a sua formação

inicial, pois é neste ambiente que os futuros professores deverão aprender a utilizar corretamente os materiais de ensino.

## 5 CONSIDERAÇÕES E DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA

Durante as análises, foi possível concluir que dos 25 trabalhos selecionados, 20 deles abordaram aspectos e concepções relacionadas ao LEM, enquanto apenas 5 abordaram o LEMAT, o que segundo nossas percepções se deve ao fato de os conceitos se encontrarem, pois de acordo com Turrioni e Perez (2006), o LEMAT também se refere ao LEM, dado a sua natureza formativa quanto aos cursos de licenciatura, que também é um objetivo do LEM, constituindo-se assim o LEMAT, como um LEM voltado à formação dos professores de Matemática. Nesse sentido também encontramos trabalhos relacionados ao LEM sobre outras nomenclaturas, como Laboratório de Educação Matemática e Educação Financeira (LABMAT-EF), LME e LIM, que de forma similar cumprem os objetivos propostos por Lorenzato (2006), quando apontou os benefícios e possibilidades do LEM para a Educação Matemática.

Em relação ao campo de atuação do LEM, em que as pesquisas se concentraram, pôde-se constatar que 13 trabalhos se relacionam com a formação de professores e 11 convergiram em propostas voltadas ao ensino na Educação Básica, dos quais 6 contaram com propostas para o Ensino Médio e 4 para o Ensino Fundamental. Esse número nos mostra que as pesquisas durante o recorte temporal abordado, investigaram de modo equilibrado cada campo de atuação, o que indica o constante trabalho feito nessas áreas para o aprimoramento em prol da Educação Matemática.

Nas análises quanto aos conteúdos matemáticos e materiais didáticos destacados, foi possível concluir que 10 trabalhos tiveram como foco o ensino da Geometria, 6 se concentraram no estudo das Funções e 4 pesquisas abordaram de modo específico o ensino de Álgebra. Quanto aos materiais didáticos, 11 trabalhos abordaram os jogos em geral, 8 trabalhos evidenciaram os materiais manipuláveis, 6 trabalhos abordaram os softwares em geral, dos quais 4 tiveram como foco o Geogebra, 7 trabalhos evidenciaram o Geoplano, 4 o Tangram, e 4 tiveram como foco a Torre de Hanói. Diante dessas constatações pode se afirmar que no tocante aos conteúdos matemáticos, os três em destaque são de fato primordiais na Educação Básica, mas houve a carência de investigações voltadas a outros temas que também possuem relevância nesse sentido, o que revela a necessidade de estudos descentralizados desses conceitos, mas que possam abranger todos os conteúdos, habilidades e competências evidenciados nos documentos oficiais.

De forma semelhante, foi possível inferir que as pesquisas analisadas centralizaram o seu foco principalmente em jogos, e materiais manipuláveis, o que revela a escassez de

pesquisas voltadas ao uso das TICs em geral, assim como de softwares específicos que ainda são desconhecidos por muitos professores, além de que em relação aos materiais manipuláveis, poucos são explorados individualmente, o que dificulta seu uso pelos docentes, que durante suas escolhas tendem a ir em direção dos recursos mais utilizados e com mais referências quanto à sua utilidade. Nesse sentido, é necessário e desejável que os pesquisadores também se concentrem em investigar com foco em materiais manipuláveis menos conhecidos, ou que não possuem muitas referências quanto às suas possibilidades, assim como é importante a investigação em relação ao uso de tecnologias digitais, e em especial os softwares, que como exposto, é um vasto campo de pesquisa a ser explorado.

Para embasar os desdobramentos e resultados das pesquisas foco de nossa análise, percebeu-se que os principais autores e pesquisadores citados foram: Sérgio Lorenzato (em 24 trabalhos), Ana Maria Silveira Turrioni (em 14 trabalhos), Zaíra da Cunha Melo Varizo (em 10 trabalhos), Fredy Coelho Rodrigues (em 10 trabalhos), e Ana Maria Naujack Oliveira (em 7 trabalhos). Com base nessas observações é possível perceber que Sérgio Lorenzato se consolidou como referência em relação ao LEM, ao passo que Varizo (2007), e Rodrigues (2012), foram citados com base em seus trabalhos de implementação de um LEMAT na Universidade Federal de Goiás (UFG), e um LEM no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), que demonstraram o sucesso dos laboratórios em instituições de ensino, gerando resultados satisfatórios e suficientes para basear concepções sobre os benefícios desses ambientes. Além disso, Turrioni (2004) e Oliveira (1983) deram contribuições no diz respeito ao LEM e ao LEMAT, em relação ao ensino-aprendizagem e à formação de professores, o que fundamentou consistentemente as razões pelas quais os laboratórios são úteis à Educação Matemática. Sendo assim, é notório que as pesquisas foram bem fundamentadas tanto em aspectos teóricos quanto práticos, e destacamos aqui a importância de se documentar e compartilhar a implementação dos laboratórios nas instituições, pois é o trabalho feito de forma a dar vida aos conceitos apontados teoricamente que validam continuamente a existência e o propósito do LEM.

Quanto aos resultados observados nas pesquisas, no tocante aos aspectos observados em relação aos laboratórios, pôde-se constatar que todos os trabalhos apontam benefícios relacionados ao uso desses ambientes, seja em relação ao ensino-aprendizagem ou à formação de professores, que convergem com o retratado pelos autores citados como referência. Da mesma forma, foram observados obstáculos e limitações que impedem o uso e alcance pleno dos laboratórios, entre os quais destacamos: a ausência de recursos e espaço, falta de tempo dos professores para trabalhar em propostas e pesquisas feitas quanto aos laboratórios, a

ausência de registros de experiências vivenciadas, o caráter informal das atividades formativas realizadas, o uso dos laboratórios de forma errada, o desconhecimento de conceitos importantes sobre o LEM, a carência do LEM nas instituições, a falta de incentivo para seu uso, a escassez de disciplinas na licenciatura que abordam os recursos didáticos presentes nesses espaços e os utilizam em suas aulas, e a grande discrepância entre o que a graduação oferece e as práticas de sala de aula.

Os resultados positivos revelam que os laboratórios continuam sendo de extrema importância na formação de professores e na Educação Básica, ao passo que as limitações destacadas e as lacunas de pesquisa observadas em relação aos aspectos do LEM e do LEMAT, revelam a necessidade de estudo continuado e investigação visando essas problemáticas, para que os obstáculos que impedem a implementação, a utilização e os resultados provindos dos laboratórios possam ser superados.

Durante a pesquisa bibliográfica foi possível observar que a nomenclatura utilizada para definir os laboratórios dificultou a categorização dos mesmos quanto aos objetivos da presente pesquisa, pois esses aspectos se encontram, de formas diferentes, no que se refere ao modo como são nomeados, pois encontramos siglas como: LME, LABMAT e LIM que possuem características e objetivos semelhantes ao LEM, ao passo que o LEM e o LEMAT se confundem quanto ao seu propósito nas pesquisas analisadas. Além do exposto, é necessário apontar que as análises e considerações relatadas se limitam ao recorte temporal, ao banco de dados e aos trabalhos encontrados on-line, o que possibilita futuras pesquisas que possam expandir os objetivos e critérios utilizados.

## REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo, Edições 70, 2016.
- BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2005.
- BOCCATO, V. R. C. **Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação**. Rev. Odontol. Univ. São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006. Disponível em <[https://arquivos.cruzeirodosuleducacional.edu.br/principal/old/revista\\_odontologia/pdf/setembro\\_dezembro\\_2006/metodologia\\_pesquisa\\_bibliografica.pdf](https://arquivos.cruzeirodosuleducacional.edu.br/principal/old/revista_odontologia/pdf/setembro_dezembro_2006/metodologia_pesquisa_bibliografica.pdf)> Acesso em: 11 de jan. 2023.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, 1994.
- BORBA M. C.; ARAÚJO J. L. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, 2013
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CES 1.302/2001**. Despacho do Ministro em 4/3/2002, publicado no Diário Oficial da União de 5/3/2002, Seção 1, p. 15. Brasília: 2001
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : Matemática**. Brasília : MEC/SEF, 1997.
- CARVALHO, S. E. C. Projetos de ensino, pesquisa e extensão e seu significado na formação do profissional da área de educação de Matemática. In: VARIZO, Z. C. M.; CIVARDI, J. A. (Org.). **Olhares e reflexões acerca de concepções e práticas no Laboratório de Educação Matemática**. Curitiba: CRV, 2011. 157p
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. (Coleção formação de professores)
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.
- GARNICA, A.V. M. História Oral e Educação Matemática. In: BORBA M. C.; ARAÚJO J. L. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- GUIRADO, J. C. et al. **Jogos matemáticos na educação básica: a magia de ensinar e aprender**. Campo Mourão: Fecilcam, 2018. 135 p.

LORENZATO, Sérgio (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de Professores**. Campinas: Autores associados, 2006. 185p (Coleção formação de professores).

LORENZATO, Sérgio (Org.). **Para aprender matemática**. Campinas: Autores associados, 2006. 139p (Coleção formação de professores)

MORAES, Roque. **Análise de conteúdo**. Revista Educação, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

PAIS, Luis Carlos. **Ensinar e aprender Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PEREZ, Geraldo. Prática reflexiva do professor de matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2005.

RODRIGUES, Fredy Coelho; GAZIRE, Eliane Sheid. **Laboratório de Educação Matemática na formação de professores**. Curitiba: Appris, 2015.

TEIXEIRA, S. F. A. Laboratório de Educação Matemática: experiências em grupo de estudos no laboratório e influências na prática docente. In: VARIZO, Z. C. M.; CIVARDI, J. A. (Org.). **Olhares e reflexões acerca de concepções e práticas no Laboratório de Educação Matemática**. Curitiba: CRV, 2011. 157p

TURRIONI, A. M. S.; PEREZ, G. 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: Autores associados, 2006. 185p (Coleção formação de professores).

VARIZO, Z. C. M.; CIVARDI, J. A. (Org.). **Olhares e reflexões acerca de concepções e práticas no Laboratório de Educação Matemática**. Curitiba: CRV, 2011. 157p.

## APÊNDICES

### APÊNDICE 1 - TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE LABORATÓRIO DE ENSINO/EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (1997 a 2021)

TOTAL: 63 teses e dissertações e 48 localizadas

Nº.	AUTOR	TÍTULO	ANO	T*	L**
01	Cirilo Arcanjo Ramos	LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA: ESPAÇO FACILITADOR E PROMOTOR DA APRENDIZAGEM	2021		Sim
02	Flavia Manuella de Almeida Ksiaszczyk	LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: POSSIBILIDADE PARA PRÁTICA PEDAGÓGICA TRANSDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO DOCENTE	2021		Sim
03	João Luiz Galvão de Carvalho	IDENTIFICAÇÃO E BUSCA DE SUPERAÇÃO DE OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E DIDÁTICOS NO CONTEXTO DO USO DE LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA	2021		Sim
04	Joelma Nogueira dos Santos	O LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA E ENSINO (LME) NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR: ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS COM BASE NA SEQUÊNCIA FEDATHI	2021		Sim
05	Nadison Silva de Oliveira	ENSINO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE LABORATÓRIO APLICADO NA ESCOLA MUNICIPAL DE PERIPERI	2021		Não
06	Raniane Lucimar de Almeida Aquino	CONHECIMENTO GEOMÉTRICO NO ESPAÇO E TEMPO PEDAGÓGICOS DE UM LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	2021		Sim
07	Nayara Katherine Duarte Pinto	O USO DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA	2020		Sim
08	Wellson de Azevedo Araujo	LABORATÓRIO INTERATIVO DE MATEMÁTICA E A PRODUÇÃO DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS: UM ESTUDO DO MULTIPLANO EM CONEXÃO COM A BNCC	2020		Sim
09	Ana Luiza de Araujo Ribeiro	A UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA ESCOLA: EXPERIÊNCIAS COM PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA	2019		Sim
10	Anildo Nascimento Mattos	PORTAL LADIMA: DESENVOLVIMENTO DO LABORATÓRIO DIGITAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA	2019		Não
11	Neimar Juliano Albano da Silva	LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA: JOGOS MATEMÁTICOS NO ENSINO DE FUNÇÕES COM A UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA ABP	2019		Sim
12	Neiva Ferreira Alves	CONHECENDO E EXPLORANDO MATERIAIS MANIPULÁVEIS: UMA PERSPECTIVA PARA UM LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO CEDERJ	2019		Sim
13	Rafaela Arcas de Oliveira	UMA ANÁLISE DOS JOGOS MATEMÁTICOS UTILIZADOS NO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA ESTADUAL DE DOURADOS, MS	2019		Não
14	Renato Vieira Tavares	A SEQUÊNCIA FEDATHI E A APRENDIZAGEM DE NÚMEROS RACIONAIS: AS CONTRIBUIÇÕES DO LABORATÓRIO VIRTUAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (LAVEM/CNPQ)	2019		Não

15	Thays Rayana Santos de Carvalho	O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA E O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS: CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS	2019		Sim
16	Alessandro de Melo Omena	LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DOS ESPAÇOS PRÁTICOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DAS ESCOLAS DO CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS APLICADAS (CEPA) - ALAGOAS	2018		Sim
17	Mariana de Avelar Galvino Lima	AS POTENCIALIDADES DIDÁTICAS DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA PARA A ÁLGEBRA ESCOLAR	2018		Sim
18	Marisa Gomes dos Santos Castro	LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA "ZAÍRA DA CUNHA MELO VARIZO": UM MOSAICO SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO IME/UFG	2018		Sim
19	Daniela Mendes Vieira da Silva	COMPARAÇÃO DE SEQUÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA CONCEITUAR LOGARITMOS E DESCOBRIR SUAS PROPRIEDADES	2017		Sim
20	Emerson Clayton do Nascimento Miranda	DISCUSSÕES E AÇÕES ENVOLVENDO RACIOCÍNIO PROPORCIONAL: REFLEXÕES SOBRE APRENDIZAGENS DA DOCÊNCIA DE LICENCIANDOS	2017		Sim
21	Kewla Dias Pires Brito	DESAFIOS NO USO DO LEM NA FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES	2017		Sim
22	Michele de Oliveira Ribeiro Figueiredo	ESTRUTURANDO E INVESTIGANDO O FUNCIONAMENTO DO LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA (LABMAT-EF)	2017		Sim
23	Renata Rodrigues de Matos Oliveira	LABORATÓRIO NA ESCOLA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA E FORMAÇÃO DOCENTE	2017		Sim
24	Sarai Oliveira Silva	FUNÇÃO: CONCEPÇÕES E ESTRATÉGIAS DE ESTUDANTES DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO NA EXPLORAÇÃO DE TABELAS: SEROPÉDICA, RJ	2017		Sim
25	Ailson Lopes Alzeri	ATIVIDADE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: INFLUÊNCIAS DE SUA PARTICIPAÇÃO NO LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	2016		Não
26	Dhiego Vieira do Amaral	REFLEXÕES SOBRE A IMPLANTAÇÃO DE UM LABORATÓRIO INTERATIVO DE MATEMÁTICA (LIM): POSSIBILIDADE, INOVAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES	2016		Sim
27	Diana Vieira de Carvalho	"LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA: APLICAÇÃO DE RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DE FUNÇÃO E TRIGONOMETRIA"	2016		Sim
28	Leonardo Lira de Brito	LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA NO MUSEU: USOS E PERSPECTIVAS	2016		Sim
29	Marcele da Silva Santos	O ENSINO DE GEOMETRIA E A TEORIA DE VAN HIELE: UMA ABORDAGEM ATRAVÉS DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	2016		Sim
30	Renata Lourinho da Silva	JOGOS CONCRETOS NO LABORATÓRIO DE ENSINO DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA	2016		Sim
31	Cristiano Rodolfo Tironi	AS CONTRIBUIÇÕES DO LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA ISAAC NEWTON PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA NA PERSPECTIVA	2015		Sim

		DA ETNOMATEMÁTICA			
32	Eduardo Balliana Justo	CONSTRUÇÃO DE ATIVIDADES PARA O TRABALHO NO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA	2015		Sim
33	Fernanda Laureano da Silva	LABORATÓRIO VIRTUAL DE MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM COMPLEMENTAR NO AMBIENTE MOODLE PARA O APRENDIZADO DE FUNÇÕES BASEADO EM OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM	2015		Sim
34	Américo Junior Nunes da Silva	FORMAÇÃO LÚDICA DO FUTURO PROFESSOR DE MATEMÁTICA POR MEIO DO LABORATÓRIO DE ENSINO	2014		Sim
35	Erica de Oliveira Jarske	PRÁTICAS DE LABORATÓRIO: UMA ANÁLISE DOS ENTENDIMENTO(S) E USO(S) APONTADOS POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM ARACAJU-SE	2014		Sim
36	Jaqueline Gomides da Costa	O LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	2014		Sim
37	Lialda Bezerra Cavalcanti	FUNCIONAMENTO E EFETIVIDADE DO LABORATÓRIO VIRTUAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSOR DE MATEMÁTICA NA MODALIDADE EAD	2014		Sim
38	Nayra da Cunha Rossy Santos	FRAÇÃO E SUA REPRESENTAÇÃO COMO MEDIDA DE COMPRIMENTO: UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DE UM LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	2014		Sim
39	Oswaldo Alves Aragao Filho	GOOGOL: PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NO IF BAIANO – CAMPUS SENHOR DO BONFIM	2014		Sim
40	Paulo Henrique Colonese	O LABORATÓRIO DE CONSTRUÇÃO DO SABER MATEMÁTICO NA UNIVERSIDADE SEVERINO SOMBRA: DO SONHO À REALIDADE	2014		Não
41	Sidney Farias Teixeira	O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA TEMÁTICO CENTRADO NOS INSTRUMENTOS DE NAVEGAÇÃO: UMA PROPOSTA PARA O IFRN DE MOSSORÓ/RN	2014		Sim
42	Adeline Brito Sales	LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA; PRÁTICAS DE LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA; ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM AULAS DE MATEMÁTICA	2013		Sim
43	Daniel Guimaraes Silva	O ENSINO DA MATEMÁTICA COM MODELAGEM DE FENÔMENOS FÍSICOS DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES NO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA E FÍSICA COM ALUNOS DO ENSINO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO DO IFNMG CAMPUS PIRAPORA	2013		Sim
44	Kayla Rocha Braga	LABORATÓRIO VIRTUAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO COM ALUNOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA'	2012		Não
45	Rômulo Alexandre Silva	O USO DE MATERIAL DIDÁTICO DE MANIPULAÇÃO NO COTIDIANO DA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA	2012		Não
46	Fredy Coelho Rodrigues	LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: DESCOBRINDO AS POTENCIALIDADES DO SEU USO EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES	2011		Sim
47	Glaysen Luiz de	LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NO	2011		Sim

	Carvalho	CONTEXTO DE UMA ESCOLA DE ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO			
48	Renata Brito Pereira	ANÁLISE DE ERROS E SUPERAÇÃO DE DIFICULDADES MATEMÁTICAS POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL	2011		Sim
49	Célia Barros Nunes	O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE GEOMETRIA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: PERSPECTIVAS DIDÁTICO-MATEMÁTICAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA	2010		Sim
50	Eduardo Brito Velho de Mattos	CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS DE MATEMÁTICA VIA PROJETOS DE APRENDIZAGEM	2010		Sim
51	Lucia Helena Marques Carrasco	DIZER E EXPERIENCIAR O SER/ESTAR PROFESSOR: FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	2010		Sim
52	Mariana Moran Barroso	O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA E A IDENTIFICAÇÃO DE OBSTÁCULOS NO CONHECIMENTO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA	2010		Sim
53	Natanael Freitas Cabral	CABRAL, NATANAEL FREITAS. CONTRIBUIÇÕES DO LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: SABERES PRÁTICOS E FORMAÇÃO PROFISSIONAL	2010		Sim
54	Ana Maria Silveira Turrioni	O LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	2004		Não
55	Renata Aparecida Martins	ENSINO-APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA: UMA PROPOSTA FAZENDO USO DE CALEIDOSCÓPIOS, SÓLIDOS GEOMÉTRICOS E SOFTWARES EDUCACIONAIS	2003		Sim
56	Sirlei Tauber de Almeida	UM ESTUDO DE PAVIMENTAÇÃO DO PLANO UTILIZANDO CALEIDOSCÓPIOS E O SOFTWARE CABRI GÉOMÈTRE II	2003		Sim
57	Ettiene Cordeiro Guérios	ESPAÇOS OFICIAIS E INTERSTICIAIS DA FORMAÇÃO DOCENTE: HISTÓRIAS DE UM GRUPO DE PROFESSORES NA ÁREA DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	2002		Sim
58	Suely Vieira Lopes	ENSINO DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO DE UMA PRÁTICA DIFERENCIADA	2002		Não
59	Vilmar José Zermiani	AVALIAÇÃO DOS PROJETOS DE EXTENSÃO DESENVOLVIDOS PELO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA DA FURB	2002		Não
60	Vilmondes Rocha	LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA	2001		Não
61	Denise Pacheco	A COMPREENSÃO DA LEITURA E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: UM ESTUDO COM PROFESSORAS E ALUNOS DO LABORATÓRIO DE APRENDIZAGEM DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE PORTO ALEGRE	2000		Não
62	Marcia Aguiar	UMA IDÉIA PARA O LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA	1999		Não
63	Maristela Dalla Porta de Abreu	LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA: UM ESPAÇO PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR	1997		Não
**T = DISSERTAÇÃO(D) OU TESE (T) *L = LOCALIZADO					

APÊNDICE 2 - TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE LABORATÓRIO DE ENSINO/EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (2016 a 2021)

TOTAL: 29 teses e dissertações e 25 localizadas

Nº.	AUTOR	TÍTULO	ANO	Localizada
01	Cirilo Arcanjo Ramos	LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA: ESPAÇO FACILITADOR E PROMOTOR DA APRENDIZAGEM	2021	Sim
02	Flavia Manuella de Almeida Ksiaszczyk	LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: POSSIBILIDADE PARA PRÁTICA PEDAGÓGICA TRANSDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO DOCENTE	2021	Sim
03	João Luiz Galvão de Carvalho	IDENTIFICAÇÃO E BUSCA DE SUPERAÇÃO DE OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E DIDÁTICOS NO CONTEXTO DO USO DE LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA	2021	Sim
04	Joelma Nogueira dos Santos	O LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA E ENSINO (LME) NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR: ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS COM BASE NA SEQUÊNCIA FEDATHI	2021	Sim
05	Nadison Silva de Oliveira	ENSINO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE LABORATÓRIO APLICADO NA ESCOLA MUNICIPAL DE PERIPERI	2021	Não
06	Raniane Lucimar de Almeida Aquino	CONHECIMENTO GEOMÉTRICO NO ESPAÇO E TEMPO PEDAGÓGICOS DE UM LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	2021	Sim
07	Nayara Katherine Duarte Pinto	O USO DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA	2020	Sim
08	Wellson de Azevedo Araujo	LABORATÓRIO INTERATIVO DE MATEMÁTICA E A PRODUÇÃO DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS: UM ESTUDO DO MULTIPLANO EM CONEXÃO COM A BNCC	2020	Sim
09	Ana Luiza de Araujo Ribeiro	A UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA ESCOLA: EXPERIÊNCIAS COM PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA	2019	Sim
10	Anildo Nascimento Mattos	PORTAL LADIMA: DESENVOLVIMENTO DO LABORATÓRIO DIGITAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA	2019	Não
11	Neimar Juliano Albano da Silva	LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA: JOGOS MATEMÁTICOS NO ENSINO DE FUNÇÕES COM A UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA ABP	2019	Sim
12	Neiva Ferreira Alves	CONHECENDO E EXPLORANDO MATERIAIS MANIPULÁVEIS: UMA PERSPECTIVA PARA UM LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO CEDERJ	2019	Sim
13	Rafaela Arcas de Oliveira	UMA ANÁLISE DOS JOGOS MATEMÁTICOS UTILIZADOS NO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA ESTADUAL DE DOURADOS, MS	2019	Não
14	Renato Vieira Tavares	A SEQUÊNCIA FEDATHI E A APRENDIZAGEM DE	2019	Não

		NÚMEROS RACIONAIS: AS CONTRIBUIÇÕES DO LABORATÓRIO VIRTUAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (LAVEM/CNPQ)		
15	Thays Rayana Santos de Carvalho	O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA E O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS: CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS	2019	Sim
16	Alessandro de Melo Omena	LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DOS ESPAÇOS PRÁTICOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DAS ESCOLAS DO CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS APLICADAS (CEPA) - ALAGOAS	2018	Sim
17	Mariana de Avelar Galvino Lima	AS POTENCIALIDADES DIDÁTICAS DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA PARA A ÁLGEBRA ESCOLAR	2018	Sim
18	Marisa Gomes dos Santos Castro	LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA "ZAÍRA DA CUNHA MELO VARIZO": UM MOSAICO SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO IME/UFG	2018	Sim
19	Daniela Mendes Vieira da Silva	COMPARAÇÃO DE SEQUÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA CONCEITUAR LOGARITMOS E DESCOBRIR SUAS PROPRIEDADES	2017	Sim
20	Emerson Clayton do Nascimento Miranda	DISCUSSÕES E AÇÕES ENVOLVENDO RACIOCÍNIO PROPORCIONAL: REFLEXÕES SOBRE APRENDIZAGENS DA DOCÊNCIA DE LICENCIANDOS	2017	Sim
21	Kewla Dias Pires Brito	DESAFIOS NO USO DO LEM NA FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES	2017	Sim
22	Michele de Oliveira Ribeiro Figueiredo	ESTRUTURANDO E INVESTIGANDO O FUNCIONAMENTO DO LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA (LABMAT-EF)	2017	Sim
23	Renata Rodrigues de Matos Oliveira	LABORATÓRIO NA ESCOLA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA E FORMAÇÃO DOCENTE	2017	Sim
24	Ailson Lopes Alzeri	ATIVIDADE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: INFLUÊNCIAS DE SUA PARTICIPAÇÃO NO LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	2016	Sim
25	Dhiego Vieira do Amaral	REFLEXÕES SOBRE A IMPLANTAÇÃO DE UM LABORATÓRIO INTERATIVO DE MATEMÁTICA (LIM): POSSIBILIDADE, INOVAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES	2016	Sim
26	Diana Vieira de Carvalho	"LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA: APLICAÇÃO DE RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DE FUNÇÃO E TRIGONOMETRIA"	2016	Sim
27	Leonardo Lira de Brito	LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA NO MUSEU: USOS E PERSPECTIVAS	2016	Sim
28	Marcele da Silva Santos	O ENSINO DE GEOMETRIA E A TEORIA DE VAN HIELE: UMA ABORDAGEM ATRAVÉS DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	2016	Sim
29	Renata Lourinho da Silva	JOGOS CONCRETOS NO LABORATÓRIO DE ENSINO DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA	2016	Sim