



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**CAMPUS I**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**JOSÉ GALGAN MOURA DE ARAÚJO**

**O LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DAS PESQUISAS EM  
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO CAMPUS I DA UEPB**

**CAMPINA GRANDE – PB**  
**2019**

**JOSÉ GALGAN MOURA DE ARAÚJO**

**O LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DAS PESQUISAS EM  
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO CAMPUS I DA UEPB**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Licenciatura em  
Matemática da Universidade Estadual da  
Paraíba, como requisito parcial à  
obtenção do título de Licenciado em  
Matemática.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Msc. Núbia do Nascimento Martins**

**Coorientador: Prof. Msc. Alceni de Brito Gomes**

**Campina Grande-PB**

**2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A659I Araujo, José Galgan Moura de.  
O Laboratório de Matemática no contexto das pesquisas em Educação Matemática do Campus I da UEPB [manuscrito] / Jose Galgan Moura de Araujo. - 2019.  
40 p.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2019.  
"Orientação : Profa. Ma. Núbia do Nascimento Martins , Coordenação do Curso de Matemática - CCT."  
"Coorientação: Prof. Me. Alceni de Brito Gomes , UEPB - Universidade Estadual da Paraíba"  
1. Educação Matemática. 2. Laboratório de Ensino de Matemática. 3. Materiais didáticos. I. Título  
21. ed. CDD 510.7

**JOSÉ GALGAN MOURA DE ARAÚJO**

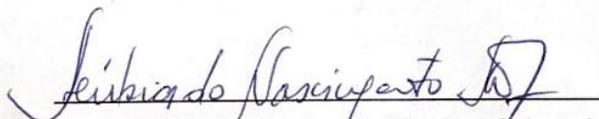
**O LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DAS PESQUISAS EM  
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO CAMPUS I DA UEPB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

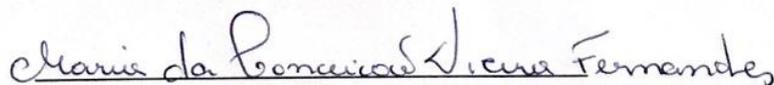
APROVADO EM: 12/12/2019

**BANCA EXAMINADORA**



**Profª Msc. Núbia do Nascimento Martins (Orientadora)**

**Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)**



**Profª Msc. Maria da Conceição Vieira Fernandes**

**Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)**



**Profª Drª. Luciana Roze de Freitas**

**Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)**

Aos meus pais, irmãos, irmã e amigo Alceni,  
pelo apoio e incentivo constante, Dedico.

## AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, a Deus pelo dom da vida, a saúde e a força para superar todos os desafios que nos possibilitam crescer.

Aos meus pais, por na sua simplicidade me ensinarem o amor a Deus e ao próximo, bases da honestidade, respeito e integridade. Por me apoiarem em todo o tempo, educando e ensinando o valor do esforço.

Aos meus Irmãos, pela fraternidade, crescimento e construção do companheirismo e valor do compartilhar bons e maus momentos, nas diversões e nas aflições.

À minha irmã, pelo convívio diário compartilhando os bons momentos e me apoiando nas situações de dificuldade, e nunca deixar de acreditar na conclusão desse trabalho.

À professora Núbia do Nascimento Martins por, mesmo com tantas responsabilidades, aceitar orientar-me de bom grado, sempre com simpatia e bom humor.

Às professoras Maria da Conceição Vieira Fernandes e Luciana Roze de Freitas que além de aceitarem compor a banca examinadora deste trabalho, enquanto coordenadoras de curso, sempre foram prestativas e atenciosas quanto a minha situação como aluno.

Ao meu grande amigo, Alceni de Brito Gomes, sem o qual esse trabalho não seria possível, por estar sempre por perto, apoiando e incentivando a prosseguir, pelas cobranças, sugestões e auxílio nas pesquisas.

A Universidade Estadual da Paraíba e todo seu corpo docente e técnico, que possibilitam a construção e a formação de conhecimentos, engrandecendo a natureza humana.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente colaboraram para a conclusão desse trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

A arte de ensinar deriva do desejo de aprender.

## **LISTA DE SIGLAS**

ENEM – Encontro Nacional de Ensino de Matemática

LEM – Laboratório de Ensino de Matemática

LM – Laboratório de Matemática

MD – Materiais Didáticos

MDM – Material Didático Manipulável

PROAFE - Programa de Apoio À Formação e ao Ensino

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

## RESUMO

O ensino da Matemática muitas vezes está entrelaçado com metodologias educacionais consideradas tradicionais. Tais metodologias por sua vez não suprem as necessidades do ensino dessa disciplina de maneira efetiva, causando dificuldades na assimilação dos conteúdos por parte dos alunos. Assim sendo, faz-se necessário a utilização de novas metodologias e recursos didáticos para um ensino da Matemática que possa ser considerado significativo. Este trabalho tem por finalidade apresentar o que se tem produzido a respeito do Laboratório de Matemática como auxiliador do processo de ensino-aprendizagem, no repositório virtual da Universidade Estadual da Paraíba, Campus I. A busca se deu por meio da utilização do marcador “Laboratório de Ensino de Matemática” (LEM) no próprio repositório virtual. Foram encontrados quatro trabalhos os quais se distribuíam em três modalidades temáticas: “ensino de matemática”, “educação matemática” e “matemática”. Os quatro trabalhos foram analisados e aqui se identificou os esforços crescentes de alguns docentes em romper com o tradicional ensino resumido a explicações expositivas e abstratas, através do auxílio dos materiais didáticos nos LEM’s. Vale destacar que as pesquisas estudadas neste trabalho, apontam que os cursos de formação de licenciados em matemática, reconhecem a necessidade de uma matemática mais concreta e próxima da realidade do aluno, uma vez que todas possuem LEM’s em funcionamento em suas instituições, apesar de que este recurso ainda tem sido pouco utilizado nestas instituições e estando pouco presente nas escolas de ensino básico. Conclui-se, portanto que, apesar de ser um tópico de estudo muito importante para o Ensino da Matemática pouco tem se pesquisado e escrito sobre. Reitera-se que apenas o LEM não é capaz de suprir todas as dificuldades de ensino da disciplina, porém, é um ótimo recurso didático metodológico para promover uma educação de melhor qualidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Laboratório de Ensino de Matemática. Materiais Didáticos. Educação Matemática.

## ABSTRACT

The teaching of mathematics is often intertwined with educational methodologies considered traditional. Such methodologies in turn do not meet the needs of teaching this subject effectively, causing difficulties in the assimilation of contents by students. Therefore, it is necessary to use new methodologies and teaching resources for a teaching of mathematics that can be considered significant. This paper aims to present what has been produced about the Mathematics Laboratory as a helper of the teaching-learning process, in the virtual repository of the State University of Paraíba, Campus I. The search was done using the label "Laboratory Teaching Mathematics "(LEM) in the virtual repository itself. Four works were found which were distributed in three thematic modalities: "mathematics teaching", "mathematical education" and "mathematics". The four works were analyzed and the increasing efforts of some teachers in breaking with the traditional teaching summarized to expository and abstract explanations were identified, through the help of the LEM's didactic materials. It is noteworthy that the researches studied in this paper point out that mathematics graduates' training courses recognize the need for a more concrete mathematics and closer to the student's reality, since all have LEM's in operation in their institutions, although This resource has still been little used in these institutions and is rarely present in elementary schools. Therefore, it is concluded that, despite being a very important topic of study for the teaching of mathematics, little has been researched and written about. It is reiterated that only the LEM is not capable of meeting all the teaching difficulties of the discipline, however, it is a great methodological didactic resource to promote a better quality education.

**KEYWORDS:** Mathematics Teaching Laboratory. Teaching materials. Mathematical education.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO -----	10
1.1 OBJETIVOS -----	14
1.1.1 Objetivo Geral -----	14
1.1.2 Objetivos Específicos -----	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA -----	15
2.1 Um breve histórico sobre o Ensino de Matemática no Brasil -----	15
2.2 A utilização de Recursos Didáticos no Ensino de Matemática -----	18
2.3 O laboratório de Matemática como ferramenta para o Ensino de Matemática -----	23
3 METODOLOGIA -----	28
4 ANÁLISE DOS DADOS -----	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS -----	36
REFERÊNCIAS -----	38

## 1 INTRODUÇÃO

Comumente podemos observar variados grupos de discentes apontando a matemática como sendo uma das grandes vilãs por entre as disciplinas ofertadas no currículo. Tal sentimento se dá muitas vezes tanto pela falta de compreensão dos conteúdos, os quais geralmente exigem determinado grau de abstração para seu completo entendimento quanto também pela falha em correlacionar a matemática aos fatos de seu cotidiano.

Ao considerarmos os fatos acima descritos, torna-se necessário o desenvolvimento de novas metodologias de ensino que possibilitem uma forma de aprendizagem mais atrativa para os alunos. Dentro do contexto da Matemática, uma das possibilidades de rompimento com as aulas consideradas tradicionais e conseqüentemente a elaboração de aulas que instiguem a curiosidade dos alunos se dá por meio do uso do Laboratório de Matemática. Dessa forma, o laboratório pode ser considerado um ambiente que funciona como uma ferramenta facilitadora do ensino.

O presente trabalho possui como finalidade contribuir com as discussões a respeito do uso do Laboratório de Matemática como recurso para revitalizar as aulas de matemática, utilizando-se das novas metodologias de ensino como alternativa as aulas completamente teóricas, para construção dos conceitos e abstrações.

Em relação a estrutura da referida pesquisa, foram elaborados um total de quatro capítulos. Dentre eles, o corpo teórico (capítulo dois) se constitui por três tópicos.

No primeiro tópico (Um breve histórico sobre o Ensino de Matemática no Brasil) foi realizado um breve histórico sobre a preocupação com o ensino de matemática que, de forma pontual, tem ocorrido desde o surgimento das sociedades, principalmente na Grécia antiga. No entanto, percebe-se que o movimento ganha força a partir das três grandes revoluções, apenas se tornando pauta de discussão mundial no último século com os conflitos globais e emergente necessidade de avanços tecnológicos. Conseqüentemente, tem-se como resultado a reformulação do sistema de ensino para atender essas demandas, o que resulta, por fim, na Matemática Moderna.

Não obstante, a própria matemática moderna passa a ser questionada, gerando nesse contexto, os movimentos que viriam por definir a base da área de Educação matemática. Seus principais representantes se engajaram em modificar o tradicional

sistema vigente, limitado a técnicas de aula expositivas, decorar fórmulas e repetição exaustiva de soluções apresentadas pelos professores, por metodologias que considerassem a realidade, contexto e os conhecimentos prévios dos alunos, priorizando um processo de ensino-aprendizagem dinâmico, com o aluno como protagonista, em vez de simplesmente as soluções estabelecidas pelo professor.

No tópico 2, intitulado “A utilização de recursos didáticos no Ensino de Matemática” destacamos o uso de Materiais Didáticos (MD), que são recursos importantes no processo de construção dos conceitos, principalmente nos primeiros contatos dos alunos com os conteúdos abstratos. Apresentamos ainda, diversos autores (LORENZATO (2006); KALLEF (2006); RODRIGUES E GAZIRE (2012); SOUZA (2007); FIORITTINI et al. (1990); PASSOS (2006) e RÊGO e RÊGO (2006)) que defendem e incentivam o uso dos MD,s como facilitador do processo de ensino, cooperando para desmitificar ideias como a de que “não é todo mundo que aprende matemática”.

Entre as diversas potencialidades dos MD’s, ressaltamos que muito mais que apenas atrair a atenção dos discentes, permitem aos alunos perceber a matemática como algo concreto, presente na sua vida, podendo ser contextualizado com seu dia a dia e construído pelo próprio aluno, utilizando muitas vezes materiais sucateados.

Os autores apresentados, porém, alertam que o MD não deve ser visto como a solução de todas as dificuldades na compreensão dos conteúdos, pois por melhor que seja o MD, continua sendo apenas uma ferramenta de auxílio ao ensino, que pode resultar em prejuízos a aprendizagem, caso o professor não esteja devidamente preparado para utilizá-lo, através de um planejamento cuidadoso e domínio do potencial do MD, bem como do conteúdo ao qual associará o mesmo.

Uma vez que a tradicional matemática de sala de aula, na maioria das vezes, aparenta-se aos olhos dos alunos como algo difícil e sem utilidade em sua vida diária, apresentamos, no tópico 3 (O Laboratório de Matemática como Ferramenta para o Ensino de Matemática), a necessidade de um espaço físico que permita “o fazer matemática”.

Como já mencionado, os MD’s constituem uma das metodologias mais práticas e, com o uso correto e planejado, eficiente de auxiliar a construção do conhecimento matemático. No entanto, essas atividades de manipulação, assim como outras metodologias, exigem a disponibilidade de espaço e recursos específicos que permitam ao aluno experimentar e tentar, fazer e desfazer, arriscar e obter seus resultados,

correlacionando os conteúdos a situações práticas. A tradicional sala de aula, costumeiramente com elevado número de alunos, não dispõe desses recursos, surgindo então a concepção do Laboratório de Matemática (LM) ou Laboratório de Ensino de Matemática (LEM).

Diante disso, apresentamos as concepções e classificações de alguns autores sobre o LEM, além de identificar parte de suas potencialidades e contribuições ao processo de ensino-aprendizagem tanto da matemática, como possivelmente para as outras áreas de conhecimento.

Uma vez que o Laboratório de matemática, constitui-se de um espaço de interdisciplinaridade e experimentação, em que a própria realidade do aluno pode ser a base dos trabalhos, permite a interação de outras disciplinas e socialização de alunos e professores, em um ambiente convidativo ao questionamento, a construção de conceitos, a tentativa, para, por fim, construir os conceitos e definições.

Ainda apresentamos a dificuldade da construção de um LEM, que decorre principalmente da falta de recursos financeiros e físicos, mas também da falta de políticas públicas e planejamento pedagógico da parte das escolas. No entanto, a construção do Laboratório pode partir do professor de matemática, mas não dependerá apenas dele, todo corpo escolar e comunidade deve participar. Essa construção é um processo lento, principalmente porque uma das maiores contribuições do LEM, é que seja construído pela própria comunidade escolar, professores e alunos, uma vez que o acervo pode ser composto pelos trabalhos dos próprios alunos, dando mais significado para os mesmos.

Dentro da perspectiva das contribuições do LEM tanto para o ensino da matemática nas séries do ensino básico, quanto para a formação dos docentes nos cursos de Licenciatura em Matemática, escolhemos verificar: O que os trabalhos presentes no repositório virtual da UEPB expõem sobre o laboratório de matemática no campo da educação matemática?

Em seguida, no capítulo três, especificamos a metodologia da pesquisa, que se constitui uma pesquisa bibliográfica de cunho qualitativa, na qual analisamos os trabalhos constantes no acervo virtual do repositório da biblioteca do Campus I – Campina Grande – PB, que continham o marcador “Laboratório de Matemática” nas modalidades “ensino de matemática”, “educação matemática” e “matemática”. Encontrando 4 trabalhos, que para facilitar a análise, adotamos as nomenclaturas: TCC1; TCC2; TCC3 e TCC4. O capítulo quatro diz respeito aos resultados e discussão

obtidos. Aqui serão descritos e analisados os quatro TCCs que foram foco do referido estudo.

Por fim, em nossas considerações finais, buscaremos, além da finalização do trabalho, conduzir o leitor a uma reflexão a respeito do quão fundamental é a presença de um Laboratório de Matemática no ambiente educacional. Além de mostrar como está sendo abordada tal temática em relação as produções acadêmicas no Campus I da Universidade Estadual da Paraíba.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Investigar como o laboratório de matemática está sendo abordado em pesquisas voltadas ao campo da educação matemática, presentes no repositório virtual da Universidade Estadual da Paraíba, Campus I – Campina Grande.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- ✓ Averiguar a existência de trabalhos acadêmicos na área de educação matemática voltados para a temática: Laboratório de matemática;
- ✓ Contribuir com a discussão sobre a importância da utilização de materiais didáticos no ensino de Matemática;
- ✓ Promover uma reflexão a respeito da relevância do laboratório de matemática como ferramenta facilitadora no processo de ensino-aprendizagem da disciplina Matemática.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Um breve histórico sobre o ensino de matemática no Brasil

Não é incomum ouvir por parte dos alunos que a Matemática como componente curricular é uma das grandes vilãs no contexto da educação. Autores como Fernandes e Menezes (2004); Carvalho (2007); D’ambrosio (1989) fazem menção as dificuldades que os alunos sentem em aprender os conteúdos programáticos da disciplina Matemática e também inferem no quesito de como a mesma está sendo ensinada nas escolas.

Nesse contexto, é de suma importância ter conhecimento a respeito de como se deu o processo do ensino da Matemática sob análise de uma perspectiva histórica para que assim seja possível compreender sua atual conjuntura.

Fernandes e Menezes (2004) inferem que a preocupação com o ensino de matemática é histórica. De acordo com os autores:

Na Grécia antiga a matemática é ensinada na escola pitagórica, como um conhecimento necessário para a formação dos filósofos e dos futuros governantes. Com Platão ocorre à implantação definitiva da disciplina matemática. Agora, estendida até ao nível das crianças. Em tempos recentes destaca-se a participação de Felix Klein e a fundação da Comissão Internacional da Instrução Matemática (1908) (FERNANDES e MENEZES, 2004, p. 02)

As primeiras críticas com relação ao modo de ensinar matemática foram tecidas nessa época, quando se questionava sobre como as crianças deveriam e o que deveriam aprender.

Para Miguel et al. (2004), é somente a partir das três grandes revoluções da modernidade: a Revolução Industrial (1767); a Revolução Americana (1776) e a Revolução Francesa (1789); que as preocupações com a educação matemática de jovens e crianças começam a tomar corpo. À medida que a ciência moderna tomava novos rumos e a tecnologia gerava artifícios de trabalho automatizados, tornava-se inevitável discutir a educação dentro do contexto social.

Durante o século XX, diversos profissionais ligados ao conhecimento matemático passam a se reunir com o intuito de discutir métodos de ensino para definir uma identidade eficiente de educação matemática. Enquanto isso, no Brasil, o

crescimento urbano sem planejamento e o advento da I Guerra Mundial, foram motivos para uma reflexão acerca da necessidade de mudanças no âmbito educacional e científico (FERNANDES e MENEZES, 2004).

Tomando como referência o fato de o ensino da Matemática ser pautado em resolução de exercícios e memorização de técnicas e fórmulas abstratas, os autores supracitados colocam que em 1920, Carneiro Leão propõe uma reforma no ensino da disciplina em questão se apoiando na perspectiva da formação do homem como um todo em detrimento das formas tecnicistas de ensino da época (Ibid, 2004).

Apesar de indícios do ensino de matemática existir no Brasil desde o período de Colônia, apenas em 1934 que é criado o primeiro curso superior de matemática, pela Universidade de São Paulo (USP), a qual visava principalmente a formação de professores de matemática para o segundo grau. Essa mesma universidade foi uma das primeiras criadas por um dos decretos da Reforma Francisco Campos (1931) - o Estatuto das universidades Brasileiras. Segundo Gomes (2016) “o decreto colocava no cerne da Universidade o problema da educação nacional, vinculando a ela, por seu instituto básico – a Faculdade de Educação, Ciências e Letras – o projeto maior da educação pública” (PENIN, 2001 *apud* GOMES, 2016, p. 426).

Na segunda metade do século XX, o cenário global passa por profundas transformações políticas e ideológicas, consequências do fim da II Guerra Mundial, que também impulsionou a necessidade de avanço tecnológico e com isso, um clima de mudanças em torno da educação e os métodos utilizados no ensino era introduzido nos discursos dos pensadores da época.

No cenário nacional, a matemática, enquanto disciplina escolar, estava em fase de estruturação, predominando o ensino rigoroso e tradicional, através de memorização/repetição de atividades as quais estavam distantes do seu contexto social.

A respeito do que fora exposto acima, Miorim (1998) *apud* Berti (2005) faz críticas ao sistema de ensino de matemática baseado sob uma perspectiva tradicionalista e propõe em seus estudos uma reforma no modo de lecionar a referida disciplina. De acordo com a autora:

As condições dos problemas devem ser as mesmas da vida real. Os problemas devem ser propostos de acordo com ocupações e interesse da classe, de modo que os alunos, sentindo a necessidade de resolvê-los, se apliquem à solução, movidos por verdadeiro interesse. Assim as contas que a criança faz para casa, no mercado, na feira, nas lojas,

no armazém; os trabalhos escolares, movimento de cooperativas, jogos, esportes, excursões; a saúde da criança e de pessoas da família, as condições de saúde do bairro, incluindo serviços de saúde pública, despesas com receitas, dietas, remédios etc., fatos diversos que a criança presencia - tudo isso constitui assunto para problemas (MIORIM, 1998, *apud* BERTI, 2005, p. 05).

De acordo com Fernandes e Meneses (2004) nesse período também, deu-se a grande expansão de instituições que trabalhavam com a matemática no país (Institutos, Universidades, Grupos de Estudos, Escolas), permitindo assim a inserção do Brasil no cenário internacional através de intercambio com países como Estados Unidos, França e Alemanha.

Durante a década de 50, diversas associações que se voltavam às pesquisas científicas se viram obrigadas a repensar a ciência como um todo no país. Essas mudanças eram consequências do período da Guerra Fria, é daí que emerge a necessidade de avanços na tecnologia. Conseqüentemente, o processo de ensino e aprendizagem das ciências também deveriam adequar-se as novas demandas sociais.

Uma consequência especificamente ocorreu com a matemática, quando uma organização de caráter econômico convocou o Seminário de Royaumont (França), o qual objetivava discutir as novas perspectivas para o ensino de matemática. Foi justamente esse seminário que deu origem à chamada Matemática Moderna, a qual, naturalmente, chegou ao nosso país (FERNANDES e MENEZES, 2004, p. 06).

Para atender a Matemática Moderna, foi necessário reformar o ensino de matemática no Brasil, o que proporcionou os primeiros Seminários de Professores de Matemática, que conseqüentemente resultou na produção dos primeiros livros didáticos da área, além da formação dos Grupos de Estudos de Ensino de Matemática, que tinham por finalidade, acompanhar, aperfeiçoar e difundir os novos conhecimentos na área do ensino de matemática. Permitindo assim, no final da década de 80 a criação dos primeiros cursos de pós-graduação de ensino de matemática.

É a partir da década de 80 que o movimento da Educação Matemática se caracteriza como algo definitivo. No II ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática - em 1988, os esforços de diversos profissionais ao longo do tempo, resultam na criação da SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática. São nos encontros “ENEMs” que os debates sobre as diversas tendências de ensino da Matemática são pautados em forma de propostas de pesquisas e demais trabalhos de

cunho acadêmico. Segundo Fernandes e Menezes (2004) após o primeiro evento ocorrido em São Paulo, no ano de 1987, já ocorreram um número de 13 encontros nacionais.

Atualmente há vários esforços na modernização do ensino da matemática, como exemplos, a História da Matemática, a etnomatemática, a matemática lúdica, o uso de materiais didáticos, a modelagem matemática, o uso de informática para facilitar o ensino e mais recentemente, o uso de aplicativos voltados para o ensino de matemática. Porém a grande dificuldade, que ainda persiste desde a origem da Educação Matemática, é a falta de estratégias didático-pedagógicas que permitam a efetiva utilização desses métodos nas salas de aulas. Além da dificuldade que ainda existe na formação de um educador matemático flexível e dinâmico, capaz de adequar ao cotidiano e a realidade socioeconômica dos alunos em sua sala de aula.

Nesse contexto, o Laboratório de matemática surge como um ambiente propício a execução dessas novas metodologias, ofertando espaço, recursos e uma atmosfera de socialização e experimentação.

### **3.2 A utilização de recursos didáticos no ensino de matemática**

Antes de propriamente adentrarmos na discussão a respeito da utilização de recursos didáticos no contexto do ensino da Matemática, é importante, a princípio, definir o que viria a ser tais materiais ou mesmos recursos didáticos. Tomamos como base as ideias de Lorenzato (2006) o qual descreve que Material Didático (MD) é “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem” (LORENZATO, 2006, p. 18). Assim sendo, qualquer material que auxilie ao aluno o entendimento dos conteúdos, como por exemplo, cartazes, computadores, tevês, quadros, jogos, gráficos, entre outros, pode ser considerados materiais didáticos. Ainda de acordo com o autor supracitado, dentro de um conjunto de recursos utilizados para a mediação do ensino de disciplinas escolares se encontram os materiais didáticos concretos, os quais se referem a tudo que pode ser tocado e manipulado, incluindo também imagens gráficas (LORENZATO, 2006). Tais materiais são subdivididos por Lorenzato (2006) em dois grupos: o **material manipulável estático**, que não permite transformação, e; **material manipulável dinâmico**, que permite transformação, ou seja, a estrutura física vai mudando com o manuseio.

A respeito da utilização do MD manipulável para mediar o processo de ensino-aprendizagem Kaleff (2006 *apud* RODRIGUES; GAZIRE, 2012) se coloca em posição favorável ao uso desses recursos uma vez que, por mais sofisticadas que sejam as simulações produzidas na tela do computador, essas representações tridimensionais permanecem planas, exigindo determinado grau de abstração cognitiva do aluno para sua compreensão, com isso, torna-se importante a utilização do MD manipulável. Vale salientar que uma experiência não invalida a outra, ambas podem ser consideradas como complemento uma da outra.

A exemplo de como pode funcionar a utilização de MD manipulável em conjunto com representações tridimensionais, acenamos para o fato de que muitas vezes o aluno tem dificuldades em compreender as explicações do professor sobre o conteúdo de Geometria, mesmo auxiliadas por figuras em quadros, livros ou até em telas de computadores, isso acontece geralmente porque o aluno pode apresentar dificuldades em associar a imagem tridimensional e abstrata à figura que visualiza plana, não enxergando outras dimensões como profundidade ou largura. Em situações como essa, a construção de sólidos geométricos (que se constitui em um MD manipulável) no momento da introdução do conteúdo, seria uma maneira de facilitar a compreensão dos conceitos e relações existentes entre a teoria e prática.

Torna-se importante frisar que o uso do MD não deve ser feito sem um planejamento adequado. Além do mais, SOUZA (2007) nos alerta a respeito da superestimação do MD ao inferir que:

Deve ser entendido, porém, que o professor não deve ter o recurso didático como o “Salvador da Pátria” ou que este recurso, por si só, trará o aluno à luz do entendimento do conteúdo. É importante que este professor tenha clareza das razões pelas quais está utilizando tais recursos, e de sua relação com o ensino - aprendizagem, deve saber também, quando devem ser utilizados (SOUZA, 2007, p. 111).

O MD pode apresentar diversas funções, contudo, sua utilização por parte dos professores se dá, muitas vezes unicamente como uma forma de atrair a atenção do aluno para o conteúdo. No entanto, para autores, como Fiorittini et al. (1990, p. 02), “por trás de cada MD há uma proposta pedagógica que o justifica, uma visão de educação, de mundo, de matemática”.

Para Passos (2006), os conceitos e significados não estão nos materiais de forma que se possa adquiri-los apenas o manipulando, mas devem ser construídos

através da interiorização dos significados dado as ações e verificações que realizam, ou seja, através da reflexão sobre a manipulação do MD.

Reforçando as ideias de Souza (2007) a respeito do papel superestimado do MD, Lorenzato (2006) também afirma que, por melhor que seja o material didático (MD), este “[...] nunca ultrapassa a categoria de meio auxiliar de ensino, de alternativa metodológica à disposição do professor e do aluno, e, como tal, o MD não é garantia de um bom ensino, nem de uma aprendizagem significativa e não substitui o professor.” (LORENZATO, 2006, p. 18).

Existe uma cultura histórica, difundida na sociedade em geral, que a matemática é “uma coisa para quem é inteligente”, os próprios pais já incutem na cabeça da criança que a matemática é muito difícil e se não estudar bastante e aprender as regras não passará na matéria. O que leva alguns alunos das séries iniciais a acreditar que quando erra é porque não é capaz de aprender ou que é “burro”. Com isso cria-se a desculpa que nem todo mundo consegue aprender matemática. Por vezes, o próprio professor trabalha contra si, quando adota essa mesma mentalidade, o que faz com que recorra ao MD com esperança de que o recurso por si só faça o aluno “ver aquilo que ele ver”, esquecendo que para a criança a abstração ainda é um conceito em construção que necessita da mediação docente para acontecer, sendo o MD apenas um item a ser utilizado, semelhante ao quadro ou outro recurso qualquer, para auxiliar ao aluno associar a matemática do professor à matemática que ele sabe e entende.

De acordo com Lorenzato (2006) a centralidade do potencial ao se utilizar o MD esteja atrelada ao fato do próprio aluno poder construir tal material. É nessa fase que surgem imprevistos e desafios que acabam por conduzi-lo à elaboração de conjecturas e soluções para as situações imprevistas. Corroborando com as ideias de Lorenzato (2006), Souza (2007) afirma que:

O recurso didático pode ser fundamental para que ocorra desenvolvimento cognitivo da criança, mas o recurso mais adequado, nem sempre será o visualmente mais bonito e nem o já construído. Muitas vezes, durante a construção de um recurso, o aluno tem a oportunidade de aprender de forma mais efetiva e marcante para toda sua vida (p. 112).

Em outras situações, por exemplo, mais importante que o recurso será a resolução de problemas contextualizados, no qual o MD funcionaria como ferramenta para facilitar a interpretação e construção do pensamento abstrato.

Podemos concluir que um dos objetivos dos materiais didáticos como recursos facilitadores do processo de ensino-aprendizagem é o de aguçar a curiosidade, propiciar o anseio a pesquisa e expansão do conhecimento. Dessa forma, estarão (os alunos) sendo preparados para agir de maneira independente, assumindo o papel de cidadão ativo numa sociedade.

Considerando que no dia a dia fazemos e usamos matemática, apenas não a associamos a matemática escolar, um pensamento crítico, dedutivo, lógico, torna-se essencial na sociedade moderna. Não apenas entender números e cálculos, mas desenvolver a capacidade interpretativa dos problemas cotidianos, o cálculo mental, a associação das ideias matemáticas ao mundo real. E o MD como um recurso concreto e real permite essa associação.

Para tal, torna-se relevante que os professores (de matemática em específico) possuam uma sólida formação docente, a qual contemple de maneira significativa metodologias voltadas para criação e utilização de materiais didáticos, que auxiliem o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Matemática para os alunos.

De acordo com Rêgo e Rêgo (2006), o uso do material didático não deve ser apenas de forma superficial, precisa ser antecedido por um cuidadoso planejamento, o qual contempla a construção do próprio MD, de maneira que atenda as necessidades do processo de ensino aprendizagem dos conteúdos permitindo ao aluno construir os conceitos por meio da reflexão mediada pelo professor e dando significado sistemático as “descobertas” e resultados obtidos.

Vale salientar que o professor tem que ter objetivos bem definidos antes de utilizar o MD, além da necessidade do apoio da escola para suprir as necessidades dos alunos e professores quanto a material adequado a cada situação e conteúdo.

No que compete a utilização do MD por parte dos professores, Souza (2007) considera que o uso inadequado de um recurso didático pode resultar no que se chama, “inversão didática”, isso acontece quando o material utilizado passa a ser visto como algo por si mesmo e não como instrumento que auxilia o processo de ensino e de aprendizagem. Tal fato pode acarretar muitas vezes no fracasso quanto aos objetivos pretendidos, ou mesmo tornar o MD apenas um recurso visual semelhante a figuras em uma tela ou cartaz. O próprio professor fica decepcionado quando espera que o MD solucione as dificuldades de compreensão de determinado conteúdo, mas, por falta da

habilidade de mediar a manipulação do mesmo por parte dos alunos, não atinge o esperado.

O professor tem que ter em mente que o papel do MD é apenas de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem. Assim, dominando o conteúdo e a manipulação do MD permitirá aos alunos terem a mesma compreensão, construindo suas próprias ideias e conceitos. Posteriormente, devem ser discutidos em grupo, respeitando os erros e equívocos, os corrigindo, e por mediação do professor, atingindo as definições.

Cabe a ressalva de que esse não é um processo que depende apenas do professor, por mais que a iniciativa e interesse do mesmo sejam importantes, é necessário o apoio da comunidade escolar de uma maneira geral, uma vez que o docente necessitará muitas vezes de tempo extra, espaços físicos adequados, materiais específicos e até mesmo auxílio de outros colegas docentes ou profissionais diversos. Sendo necessário, inclusive adequar o Projeto Pedagógico da escola em que os mesmos estão inseridos.

Igualmente importante é considerar os interesses e a realidade cotidiana dos alunos aos quais o MD será apresentado, assim também como procurar entender as dificuldades encontradas no processo de aprendizagem dos mesmos, podendo assim modificar ou adequar o MD apropriado. Frisamos mais uma vez que tudo isso só será possível através de um planejamento prévio, que vise o domínio tanto do conteúdo a ser trabalhado quanto do MD, considerando inclusive as seguintes questões: O MD será necessário ou efetivo? Qual o momento adequado para o uso? Como transitar a relação entre o conteúdo e o MD? Como mediar a manipulação do MD pelo aluno?

Por fim, o MD também pode ser utilizado para instigar o caráter investigativo, aguçar a criatividade, estimular o pensamento crítico, relacionar o concreto e o abstrato, entre muitas outras possibilidades. Características essas, que são fundamentais ao desenvolvimento do aluno como cidadão crítico e consciente de seus deveres e responsabilidades na sociedade.

Compreendendo o importante papel que desempenha o professor no contexto do processo ensino-aprendizagem, ressaltamos a significância da formação destes para o uso adequado do MD em salas de aula. Souza (2007) frisa a relevância de uma formação docente de qualidade para que não se tenha um uso indiscriminado dos materiais didáticos em sala e como consequência disso, a obtenção de prejuízos no processo de aprendizagem dos alunos.

Assim sendo, é ainda durante a formação dos professores de Matemática, que os mesmos devem ser preparados para compreender a importância do correto uso do MD como meios de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem dos discentes. Citamos como exemplo as disciplinas de Laboratório de Matemática a qual geralmente aborda os pressupostos tanto teóricos quanto práticos no que se refere a criação e utilização de materiais didáticos de apoio.

Cabe ainda aos cursos de formação, conscientizar os futuros docentes quanto ao uso adequado e planejado do MD, de forma a desenvolver o pensamento crítico e questionador dos alunos através da reflexão sobre a manipulação do MD, construindo os conceitos e significados dentro da percepção dos alunos, mediando as dificuldades e permitindo o erro, como motivador a construir o acerto.

De maneira geral, é possível concluir que os materiais didáticos manipuláveis podem intervir de maneira significativa na aprendizagem dos estudantes. Assim sendo, a utilização de materiais didáticos como recursos facilitadores na aprendizagem dos conteúdos reforça a ideia de uma prática pedagógica baseada no princípio de protagonismo do estudante, o qual constrói o seu conhecimento a partir da mediação dos saberes pelo professor.

### **2.3 O laboratório de matemática como ferramenta para o ensino de matemática**

Uma vez identificada a relevância do material didático como recurso facilitador do processo ensino-aprendizagem em matemática, torna-se necessário a criação de um ambiente adequado que permita as ações, e disponibilize as ferramentas pedagógicas para essas atividades. Muitas vezes as salas de aula convencionais tendem a comportar um número excessivo de alunos, não havendo espaço físico e nem ambiente adequado para o desenvolvimento de atividades que exigem manipulação de materiais diversos.

Observamos que em muitas escolas, para outras disciplinas escolares, como Química e Física, por exemplo, existem Laboratórios apropriados para suas atividades práticas, porém, a Matemática quase sempre é relegada a condição de disciplina teórica e abstrata, limitada a sala de aula, o que comumente pode dificultar a aplicação de metodologias de ensino diferenciadas. Levando em consideração que as aulas com uso de material didático tendem a exigir muito mais espaço para os alunos se expressarem, manipulá-los e inclusive construí-los, surge a necessidade de um lugar que ofereça as

condições exigidas, tanto físicas quanto pedagógicas, tais espaços são definidos como Laboratório de Matemática (LM) ou Laboratório de Ensino de Matemática (LEM).

Assim sendo, o Laboratório de Matemática é um lugar que permite aos alunos o questionamento, a tentativa, a pesquisa, o erro, a interação entre colegas, “pôr as mãos” na matemática (através dos MDs), assim como também, um espaço para o professor aprimorar sua atividade de ensino, desenvolver novas metodologias e aprimorar seus conhecimentos. Quanto a isso, Lorenzato (2006 *apud* OTTESBACH E PAVANELLO 2013, p.06) afirma que:

[...] o Laboratório de Ensino da Matemática (LEM) na escola é uma sala-ambiente reservada para que as aulas de matemática aí aconteçam de maneira a estruturar, organizar, planejar e construir o fazer matemático, facilitando tanto para o professor como para o aluno o questionamento, a procura, a experimentação, a análise, a compreensão de conceitos e a conclusão de uma determinada aprendizagem, inclusive com a produção de materiais instrucionais que possam facilitar o aprimoramento da prática pedagógica. Deve ser um local de referência para as atividades matemáticas, em que os professores possam se empenhar em tornar a matemática mais compreensível para seus alunos. Neste local, o professor poderá também planejar aulas e realizar outras atividades como exposições, olimpíadas, jogos, avaliações, entre outras.

Ao considerarmos que uma parte significativa dos professores de Matemática não tiveram em sua formação inicial a oportunidade de trabalhar com novas metodologias e MDs, torna-se necessário um espaço onde ele próprio possa praticar, experimentar, construir suas habilidades antes de apresentá-las aos seus alunos, evitando problemas ou erros no percurso da construção do conhecimento. Logo, o Laboratório de Matemática também pode ser um recurso que permite ao professor aperfeiçoar sua prática pedagógica, bem como permitir um espaço de estudo e reflexão com acervo adequado para o planejamento e preparação das aulas teóricas.

Outro aspecto interessante do LEM é que o conhecimento passa a ser construído e não apenas repetido. Através da manipulação de construtos, análise de tabelas ou gráficos em grupos, comparação de figuras, uso de balanças e medidores, entre muitas outras possibilidades, o aluno começa a deduzir suas repostas, estabelecer relações, construir seus conceitos, fazendo desses conhecimentos significativo para si, uma conquista sua, associada a coisas reais.

Romero (2002 *apud* GONÇALVES E SILVA, 2003, p. 08) define alguns tipos de laboratórios no ensino de matemática:

- *O Laboratório com material concreto*: consiste na elaboração dos conteúdos da classe por meio de manipulações de materiais tais como: metros, esquadro, sólidos geométricos e outros.
- *O Laboratório livre*: consiste na apresentação de conteúdos anteriores de maneira livre por parte dos alunos e para cada caso busca-se relacionar as ideias com conhecimentos novos.
- *O Laboratório experimental*: consiste em que cada aluno, a partir de seus conhecimentos prévios e com ajuda de novos materiais, busca obter resultados de qualquer tipo sem seguir um relatório.
- *O Laboratório com Computador*: consiste em utilizar algum tipo de software especial para que os alunos experimentem, descubram e explorem alguns conteúdos matemáticos.

Gonçalves e Silva (2003) aponta ainda, como alternativa ao LEM, as salas ambientes substituindo assim as salas de aulas tradicionais:

Outra ideia de laboratório, que nos últimos anos têm se propagado, é a transformação das salas de aula em salas-ambientes. Nesse espaço o que muda de sala são os alunos e não mais os professores. Elas, agora, são divididas em disciplinas e cada professor ganha a “sua” sala, podendo nela guardar os seus materiais que serão utilizados pelos alunos. Por um modo de ver, se antes ter-se-ia apenas um laboratório de Matemática, com a utilização dessa nova metodologia, dependendo da quantidade de alunos da escola, pode-se ter três ou quatro laboratórios de Matemática e também três ou quatro laboratórios de Física e assim por diante. (GONÇALVES E SILVA, 2003, p. 09).

Porém o LEM não precisa se ater a um aspecto ou modelo específico, mesmo porque, apesar do termo Laboratório de Matemática, o mesmo não se limita apenas a matemática em si, uma vez que visa principalmente contextualizar o conhecimento, possibilita a interação das áreas afins como artes, estatística, física entre outras, nos níveis fundamental, médio e até mesmo superior. Possibilita também, que o próprio aluno sugira os problemas e situações de seu dia a dia, de forma a estimular a pesquisa e a construção dos recursos para resolvê-los, assistido pelo professor em um ambiente propício a experimentação (GONÇALVES E SILVA, 2003). E como as situações cotidianas, raramente se limitam dentro de uma única área do conhecimento, abre todo um leque de possibilidades de cooperação com profissionais e professores de outras áreas e disciplinas (interdisciplinaridade).

Diante de todas as contribuições possíveis, podemos afirmar que é importante a existência de um Laboratório de Matemática tanto na escola regular quanto nos Cursos de Graduação de Licenciatura em Matemática. No entanto, temos consciência que a

construção de um LEM, não é algo fácil. Mesmo porque o processo mais proveitoso de construção é o realizado pela própria comunidade escolar e local. Sendo composto pelos trabalhos dos alunos e professores e até mesmo demais membros e profissionais da comunidade em que está inserida a escola.

Para tanto, é necessário que haja a iniciativa, preferencialmente, dos professores de matemática, já que serão estes, os primeiros a utilizá-lo, mas não dependendo apenas destes. A escola, ou universidade, deve encorpar os esforços e envolver seu corpo institucional, docente e discente para essa construção, inclusive adaptando, no que for possível, o planejamento pedagógico escolar para fornecer recursos e tempo a esse processo, visando o laboratório de matemática como uma contribuição para todas as disciplinas através do processo de interdisciplinaridade.

É importante salientar que as aulas no Laboratório devem estar ligadas às aulas expositivas, afinal não teria sentido para os discentes estudarem um assunto nas aulas teóricas e no laboratório trabalharem assuntos aleatórios e sem finalidade pedagógica, o que subverte a necessidade de um planejamento bem elaborado por parte do professor quanto aos conteúdos trabalhados para que o aluno tenha consciência da necessidade de desenvolver as faculdades abstratas relacionadas as atividades práticas, podendo assim generalizar e aplicar a todas as situações matemáticas.

Mas o que seria importante para compor o acervo de um LEM? Como mencionado, o laboratório deve ter as características do público-alvo (os alunos, comunidade e escola), não havendo, portanto, um molde ou modelo ideal de laboratório. No entanto, Lorenzato (2006) sugere alguns recursos:

- revistas, jornais e artigos;
- livros didáticos, paradidáticos e outros;
- jogos;
- quebra-cabeças;
- problemas desafiadores e de lógica;
- questões de olimpíadas, ENEM e vestibulares;
- textos sobre história da matemática;
- cds, transparências, fotos;
- figuras;
- sólidos;
- modelos estáticos ou dinâmicos;
- materiais didáticos industrializados;
- instrumentos de medidas;
- computadores, calculadoras;
- materiais didáticos construídos pelos alunos e professores;

- materiais e instrumentos necessários à produção de materiais didáticos e outros (LORENZATO, 2006 *apud* OTTESBACH E PAVANELLO, 2013, p. 08)

Mais importante que o material em si, será a desenvoltura e domínio por parte do professor do conteúdo e materiais utilizados no laboratório, para que não se torne apenas um amontoado de materiais visualmente atraentes, porém, sem significado para a construção do conhecimento matemático. Assim como bem esclarece Aguiar (1999):

O importante no uso do laboratório não é criar grandes obras, nem apelar para as salas-ambientes como um recurso para resolver todos os problemas, mas é, de acordo com as possibilidades de cada escola, favorecer as condições de trabalho para o professor, para que o mesmo possa ter uma estrutura que facilite a construção do conhecimento. (AGUIAR, 1999, p. 146).

Acenamos para o fato de que os materiais e objetos terão mais significados, se construídos pelos alunos auxiliados pelo professor, pois será a oportunidade de entender a matemática empiricamente, concebendo os significados abstratos (conceitos e definições) através da manipulação e construção de recursos com atividades contextualizadas.

É importante frisar que da mesma forma que o MD não é garantia de atingir os objetivos pretendidos, o espaço físico específico (o laboratório de matemática) por si só não será responsável pelo aprendizado dos discentes, no entanto, acreditamos nas contribuições que o mesmo pode trazer para a aprendizagem e desenvolvimento tanto de professores quanto de alunos. Afinal como esclarece Lorenzato (2006) o LEM não se limita a um espaço físico específico, podendo ser entendido como qualquer lugar usado para experimentos matemáticos, resolver problemas contextualizados, estimular a discussão e compartilhamento de conhecimentos e informações, interligando os conteúdos escolares à vivência dos alunos.

Diante da importância que o LEM pode ter para o Ensino de Matemática em todas as fases escolares, escolhemos verificar o quanto tem se pesquisado sobre esse assunto no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba.

### 3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido de acordo com os parâmetros estabelecidos para uma pesquisa de cunho qualitativo, uma vez que a pesquisa qualitativa não se preocupa em enumerar ou mesmo medir eventos e comumente também não emprega instrumentos estatísticos para analisar os dados (NEVES, 1996). Ainda de acordo com o Neves (1996), em uma pesquisa qualitativa o pesquisador procura compreender os fenômenos a partir da percepção dos participantes ou da situação estudada e só então, estabelecer sua interpretação sobre o que está sendo analisado.

Em concomitância com a perspectiva de uma pesquisa qualitativa, o referido estudo, dentro das delimitações de critérios e procedimentos metodológicos, enquadra-se como sendo um estudo bibliográfico, o qual segundo Oliveira (2007), é considerada uma modalidade de estudo e análise de documentos de domínio científico, tais como: artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso, teses, dissertações, livros e periódicos. Para Gil (2002), a elaboração de uma pesquisa bibliográfica se desenvolve com base em material já elaborado e possui a vantagem de permitir que o investigador consiga cobrir uma gama de fenômenos muito ampla se comparada ao que poderia pesquisar de maneira direta.

Os trabalhos selecionados para análise foram retirados do repositório virtual da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), especificamente no Campus 1 – Campina Grande. Para tal, selecionamos as modalidades: ‘ensino de matemática’, ‘educação matemática’ e ‘matemática’ e como marcador de busca ‘laboratório de matemática’. Como critérios de inclusão, foram incluídos os trabalhos que continham o marcador ‘laboratório de matemática’ em seus títulos, caso contrário, seriam desconsiderados e não fariam parte do referido estudo. Dessa forma, obtivemos os seguintes dados para posterior análise.

Modalidade	Trabalhos disponíveis	Trabalhos de acordo com o critério de inclusão
Ensino de Matemática	149	2
Educação Matemática	50	1
Matemática	36	1

Assim sendo, um total de quatro trabalhos foram selecionados para análise de acordo com os critérios de inclusão já preestabelecidos. Sendo estes:

- ✓ Laboratório de Matemática: Contribuições para o Ensino Médio a partir das licenciaturas em Campina Grande;
- ✓ O uso de material didático de manipulação em um laboratório de Matemática inserido no museu;
- ✓ A utilização do LEM pelas escolas públicas da cidade de Aroeiras – PB;
- ✓ A importância do laboratório no curso de licenciatura em Matemática.

Como método de análise de dados, optamos por estudar cada texto identificando as percepções de cada autor a respeito do Laboratório e Materiais didáticos, as situações em que se deram as pesquisas, os públicos alvos e os resultados obtidos, a fim de compreender como o Laboratório tem influenciado e colaborado com o processo de ensino-aprendizagem da matemática.

## 4 ANÁLISE DOS DADOS

Como já explicitado no capítulo 3 da referida pesquisa, foram identificados quatro trabalhos acadêmicos presentes no repositório virtual da UEPB (Campus 1) que se enquadravam nos critérios de inclusão pré-estabelecidos (conter o marcador laboratório de matemática em seus títulos).

A fim de facilitar e condensar a leitura dos títulos nas análises, resolvemos nomear os trabalhos escolhidos com os termos TCC1, TCC2, TCC3 e TCC4. Assim sendo, teremos a seguinte classificação:

TCC1 – Laboratório de Matemática: Contribuições para o Ensino Médio a partir das Licenciaturas em Campina Grande – Almeida (2014);

TCC2 – O uso de material didático de manipulação em um laboratório de Matemática inserido no Museu - Oliveira (2017);

TCC3 – A utilização do LEM pelas escolas públicas da cidade de Aroeiras – PB - Silva (2015);

TCC4 – A importância do laboratório no curso de Licenciatura em Matemática - Reis (2010).

O trabalho realizado por Almeida (2014), ou seja, o TCC1 remete a uma análise de como os laboratórios são utilizados nas três instituições públicas de ensino superior da cidade de Campina Grande – PB, que oferecem o curso de Matemática, assim também como em uma escola de ensino básico da rede estadual que possui um LEM em suas instalações.

Sua análise está centrada em descrever os espaços físicos de cada laboratório, inclusive cada material didático encontrado nos mesmos, especificando a origem, utilidade e instrução de uso da grande maioria destes. Descreve ainda, como se deu a formação e construção desses laboratórios, de que forma estes tem sido utilizados e quais as contribuições que os mesmos oferecem para o processo de ensino-aprendizagem da matemática em suas respectivas instituições. Apresenta que a maioria dos materiais foi desenvolvida pelos próprios alunos e professores, e alguns casos com auxílio da comunidade, o que contribuiu para facilitar a relação entre o concreto e o abstrato, que é um dos intuitos do LEM.

A utilização de materiais didáticos é defendida por Kaleff (2006 *apud* RODRIGUES; GAZIRE, 2012) quando o mesmo propõe que tais materiais podem ser melhores representantes de figuras tridimensionais, por exemplo, facilitando assim sua visualização e conseqüentemente o entendimento por parte do aluno. Sobre tal aspecto, para autores como Lorenzato (2006) e Souza (2007) a construção destes MD's pelos próprios alunos são uma das maiores contribuições do LEM, pois permite aos mesmos construir os conceitos de forma significativa, os marcando por toda sua vida.

Prosseguindo com as análises, o trabalho de Almeida (2014), ao descrever o LEM da escola estadual, infere que a construção deste foi de iniciativa de um professor de matemática e que o mesmo enfrentou diversas dificuldades, muitas vezes providas dos próprios professores de matemática, posteriormente recebeu o apoio da administração da escola e dos demais professores que reconheceram o valor do espaço conquistado. Essa é uma realidade comum nas escolas do ensino básico, seja por desconhecimento ou falta de interesse de muitos professores quanto às contribuições do LEM ou devido às diversas dificuldades que a construção de um LEM demanda. Como Ottesbasch e Pavanello (2007) acentuou,

A construção de um LEM pode partir de um professor de Matemática que reconhece a necessidade de a escola possuir este espaço, mas isso só não basta, conforme Lorenzato (2006). Esse professor deve contar com o apoio e a colaboração de toda comunidade escolar (professores de diversas áreas, equipe pedagógica, alunos, equipe administrativa) e até mesmo da comunidade local, pois não é possível construir um laboratório de matemática sozinho. Os alunos também podem e devem participar dessa construção, contribuindo com pesquisas, materiais de sucatas construídos por eles, na organização do ambiente, etc. para que valorizem ainda mais a presença desse espaço de aprendizagem na escola (OTTESBASCH; PAVANELLO, 2007, P 07)

Evidenciou-se também a carência de materiais didáticos voltados para o auxílio ao ensino de conteúdos do ensino médio e superior. Além do mais, ressalta a importância do papel do professor como mediador no uso destes espaços, como bem implicam Souza (2007) e Rego e Rego (2006) ao comentarem a respeito da necessidade de uma boa formação docente e um sólido domínio dos conteúdos e MD's, evitando seu

uso indiscriminado que poderia acarretar em prejuízos no processo de ensino-aprendizagem da disciplina Matemática.

Enquanto que no TCC1 é realizada uma análise de LEM's localizados em instituições de ensino, seja superior ou básico, Oliveira (2017) no TCC2, descreve suas experiências em um LEM situado fora de uma escola ou universidade, especificamente num Museu de Ciências na cidade de Campina Grande-PB, onde atuou como monitor do Projeto PROAFE (Programa de Apoio à Formação e ao Ensino) que tem como principal objetivo integrar professores pesquisadores e estudantes dos cursos de licenciatura plena em Ciências Física e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, bem como os alunos e professores de ciências e matemática do Ensino Fundamental de oito escolas da Rede Municipal de Ensino em Campina Grande-PB.

O objetivo central do TCC2 girou em torno de descrever e analisar o efeito dos experimentos, com o uso de Materiais Didáticos Manipuláveis (MDM), no Museu de Ciências para desenvolver os conceitos matemáticos e dessa forma identificar quais as contribuições e limitações que possui um LEM com essas características. Para tanto, utilizou-se como MDM's: A torre de Hanói, Geoplano e Tangram.

Diante de suas análises, Oliveira (2017) explicita a utilidade do LEM no Museu como oportuno para reduzir a carência das atividades experimentais no ensino da matemática nas escolas que não dispõe de um LEM próprio. Dessa forma há um rompimento das aulas puramente expositivas e teóricas o que conseqüentemente revigora o interesse em aprender através de atividades lúdicas e curiosas, em um ambiente inusitado e convidativo a experimentação. Para Santos e Cruz (1997),

A ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento (SANTOS; CRUZ, 1997, p. 12 *apud* BUSSULA et al. 2016, p. 04)

O autor do TCC2 esclarece que apesar das vantagens que um LEM no Museu oferece, por permitir o contato de diversos públicos e escolas diferentes com a matemática lúdica e concreta, também possui a desvantagem de as atividades não serem continuadas, pois as mesmas se resumem a visitas programadas e limitadas, sendo necessária sua execução em uma única visita, dada a necessidade de atender a diversas escolas. No entanto, são inegáveis as contribuições para o processo de ensino-

aprendizagem na matemática, uma vez que, mesmo sendo um pouco limitada, permite a construção de conceitos abstratos por meio da manipulação de MD's, estimulando a reflexão e curiosidade sobre os demais conteúdos da matemática. Ainda servindo de estímulo para que alunos e professores dessas escolas busquem meios para construção de um LEM próprio, que como já mencionamos, e o autor do presente trabalho também corrobora, traz diversas contribuições a todas as áreas do conhecimento escolar.

No TCC3, a autora Silva (2015) realizou uma pesquisa de campo com uso de questionários para os professores de duas escolas da cidade de Aroeiras-PB, sendo uma municipal de ensino fundamental II e uma estadual de ensino fundamental II e médio, totalizando 8 professores. Não fica claro se as escolas possuem um LEM próprio, uma vez que a autora se concentra em analisar as respostas dos professores, dando a entender que foram utilizados MD's em aulas, porém não determinando o local.

Com base nas análises das respostas dadas pelos professores participantes, fica entendido que as mesmas tratam das deficiências encontradas no processo de ensino aprendizagem da matemática e se os MD's auxiliaram na redução de tais deficiências. Como esperado pela autora, os professores confirmaram que os MD's favoreceram a compreensão dos conteúdos, apresentando como principal motivo que os mesmos atraem a atenção dos alunos. Fato este bem comum entre os professores de matemática como inferem e alertam Fiorentini e Miorim (1990):

[...] geralmente o professor costuma justificar a escolha do MD pelo seu caráter motivacional, que pode tornar as aulas mais alegres e descontraídas ou também pelo fato de muitos professores já terem ouvido falar que o ensino de Matemática deve começar pelo concreto. Essas justificativas fazem com que o professor não venha refletir sobre a razão pela qual o MD é importante, bem como a melhor forma e o melhor momento de utilizá-lo (FIORENTINI; MIORIM, 1990 *apud* RODRIGUES E GAZIRE, 2012, p. 05).

Uma vez que estes professores afirmaram que o motivo que os levou a utilizar MD foi atrair a atenção do aluno, é possível, portanto, que apesar de identificarem parte dos benefícios, não possuíam a consciência do MD e do LEM como auxiliar do processo de ensino-aprendizagem, no qual o professor é o orientador e o aluno deve ser o protagonista, e que muito mais que atrair a atenção, estes recursos permitem ao aluno construir os conceitos associados ao palpável e materializar os significados das explicações teóricas. Como ainda afirma Rodrigues e Gazire (2012), “a eficiência do material didático manipulável depende mais da forma como professor irá utilizá-lo no

momento em que está a mediar uma atividade com este material, do que simplesmente considerar o seu uso pelo uso” (Rodrigues e Gazire, 2012).

Por fim, o autor conclui que o LEM, apesar de não sanar todas as deficiências do processo de ensino-aprendizagem, contribui significativamente, oferecendo metodologias diferenciadas de se apresentar um mesmo conteúdo, além de se constituir como um ambiente de socialização e interdisciplinaridade.

Por sua vez, o autor do TCC4, Reis (2010), faz uma reflexão sobre a importância do LEM para a formação dos professores de matemática. Explanando através de comentários históricos sobre a carência de espaços similares ao longo da história, relacionados diretamente ao uso de materiais didáticos manipuláveis.

Menciona várias figuras históricas, constatando que a necessidade de uma matemática “mais concreta” está presente desde o surgimento das sociedades. Porém, só vem se consolidando no último século, com as reformas educacionais e o surgimento da “Nova Matemática”.

Descreve os MD’s que são encontrados mais comumente na maioria dos laboratórios, especificando os conteúdos que podem ser trabalhados através destes. Cita e especifica a existência de LEM’s e espaços similares em diversas universidades por todo o país, com histórico da criação e utilização até o momento da pesquisa. Demonstrando a preocupação crescente com o ensino experimental na formação dos atuais professores de matemática.

Com uso de questionários aplicados a professores de matemática em algumas cidades do estado da Paraíba, Reis (2010) ressalta ainda que percebeu que a falta de conhecimento sobre a importância e funções do LEM por parte dos outros profissionais e professores de matemática e demais áreas, tais como os administradores das escolas, vem a ser um dos grandes obstáculos à implementação e uso do LEM, bem como também a falta de tempo, de dinheiro e de espaço, motivos estes apontados pelos docentes. Esclarecendo ainda que, dos professores entrevistados, poucos tiveram contato com essa metodologia e os que tiveram contato deu-se de forma superficial, sem oportunidades de explorar as potencialidades de uso do LEM.

Além do mais, o TCC4 salienta que nenhuma das escolas visitadas para as entrevistas possuem LEM, porém, os professores participantes se mostraram conscientes e valorizavam a existência desse espaço. Apesar de alguns ainda indicarem a falta de investimentos e políticas educacionais como empecilho para a utilização dessa nova metodologia, a maioria demonstrou consciência de que o LEM não se limita a um

espaço físico específico e que até a própria sala de aula, com o planejamento adequado, pode ser utilizado, em alguns momentos, mesmo de forma limitada, como espaço de experimentação. Tal fato entra de acordo com as ideias defendidas por Lorenzato (2006) e Ottesbasch e Pavanello (2007),

O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), segundo Lorenzato (2006), pode ser compreendido não só como um espaço com existência física, mas como qualquer espaço utilizado para a realização de atividades experimentais, realizadas tanto pelo aluno como pelo professor, com o intuito de construir conceitos, levantar problemas, relacionar atividades vivenciadas no cotidiano com os conteúdos escolares (OTTESBASCH e PAVANELLO, 2007, p. 08).

O autor do TCC4 ainda apresenta sua experiência como aluno do curso de Graduação de Licenciatura em Matemática, descrevendo inclusive as componentes específicas da grade curricular voltadas para o LEM, funcionamento e rotina do laboratório, para demonstrar os efeitos benéficos do uso do laboratório, tais como estimular o pensamento crítico, a curiosidade investigativa e o interesse pelas novas metodologias de ensino, características essenciais aos professores da atualidade, não apenas na matemática, mas de todas as áreas do conhecimento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante as análises dos TCC's, podemos evidenciar que vem ocorrendo esforços em implementar novas metodologias de ensino na matemática tanto no ensino básico quanto nas instituições de ensino superior, com cursos voltados para a formação de licenciados em Matemática.

Nossa pesquisa nos revelou que os cursos de formação docente das instituições públicas, conscientes da necessidade de uma matemática mais atraente e significativa, tem se empenhando em implementar LEM's como possibilidade de ampliar os recursos metodológicos que auxiliem na formação inicial de docentes da área de Matemática.

Como os trabalhos analisados demonstraram, apesar de existirem muitos professores que não compreendem ou desconhecem a utilidade do LEM, outra gama de professores tem se despertado para o fato de a matemática meramente expositiva e abstrata, muitas vezes não é suficiente para que se possa atingir sua função básica como formadora de cidadãos críticos e conscientes, capazes de interpretar situações e aplicar seus conhecimentos no convívio em sociedade. Nesse caso, o uso do LEM serviria para atrair e facilitar a compreensão dos conteúdos matemáticos, utilizando para isso os MD's e outras metodologias, porém, não deixando de ter em mente que estes são apenas recursos auxiliares do ensino.

No entanto, apesar de as pesquisas estudadas mostrarem múltiplas e variadas facetas e possibilidades do LEM, ainda tem se pesquisado pouco sobre suas potencialidades no quadro especificado nesse trabalho, pois como visualizamos na tabela disposta na metodologia, num universo de 235 trabalhos, apenas quatro correspondiam ao critério de inclusão. Tal situação merece destaque, uma vez que, sabendo a importância que possui o Laboratório de Matemática no âmbito educacional, pouco tem se falado ou mesmo estudado a respeito. Assim sendo, reiteramos os benefícios ao ensino da matemática que o uso desse recurso possibilita uma matemática mais próxima do aluno, com conceitos construídos a partir do concreto, adquirindo significado, aguçando a curiosidade, estimulando a pesquisa e o pensamento crítico, aspectos importantes à convivência em sociedade. No mais, o LEM não resolverá todos os problemas que cercam o ensino da disciplina Matemática, porém, pode ser considerado uma importante ferramenta para ampliar as possibilidades metodológicas dessa disciplina, contribuindo assim com um melhor aprendizado por parte dos alunos,

num mundo em constante evolução, exigindo novas habilidades e capacidade de adaptação.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. **Uma idéia para o laboratório de Matemática**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: USP, 1999.

ALMEIDA, M. B. **Laboratório de Matemática: Contribuições para o Ensino Médio a partir das licenciaturas em Campina Grande**. 2014. 60f. Monografia (Especialização em Educação Matemática para Professores do Ensino Médio)-Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

BERTI, N. M. **O ensino de matemática no Brasil: buscando uma compreensão histórica**. Ponta Grossa,[sn], 2005.

BUSSOLA, D. P. S.; LANGNER, A.; DE OLIVEIRA ARAMAN, E. M. **Laboratório De Ensino Da Matemática E Materiais Manipuláveis: Um Mapeamento No Periódico Bolema**. São Paulo, 2016.

D'AMBRÓSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje. **Temas e Debates**. SBEM. Ano II N, v. 2, p. 15-19, 1989.

FERNANDES, G. P.; MENEZES, J. E. **O Movimento da Educação Matemática no Brasil: cinco décadas de existência**. Recife: UFRPE, p. 85-102, 2004.

FIORENTINI, D. et al. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, v. 4, n. 7, 1990.

GIL, A. C. **Como classificar as pesquisas**. Como elaborar projetos de pesquisa, v. 4, p. 44-45, 2002.

GONÇALVES, A. R.; SILVA, A. L. **O Uso do Laboratório no Ensino de Matemática**-. Diss. Dissertação de Mestrado. Jacarezinho, PR: FAFIJA, 2003.

GOMES, M. L. M. Os 80 anos do primeiro curso de Matemática brasileiro: sentidos possíveis de uma comemoração acerca da formação de professores no Brasil. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, v. 30, n. 55, p. 424-438, 2016.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, p. 3-38, 2006.

MIGUEL, A. et al. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista brasileira de educação**, 2004.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis, Vozes, 2007.

OLIVEIRA, S. B. de. **O uso de material didático de manipulação em um laboratório de Matemática inserido no museu**. 2017. 75f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

OTTESBACH, R. C.; PAVANELLO, R. M. **Laboratório de ensino e aprendizagem da matemática na apreciação de professores**. 2013. Disponível em: <[http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_rosange\\_la\\_cristina\\_ottesbach.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_rosange_la_cristina_ottesbach.pdf)>. Acesso em: 5 out. 2019.

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 39-56.

REIS, J. A. dos. **A importância do laboratório no curso de licenciatura em matemática**. 2010. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2010.

RODRIGUES, F. C.; GAZIRE, E. Scheid. Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 7, n. 2, p. 187-196, 2012.

SILVA, I. V. da. **A utilização do LEM pelas escolas públicas da cidade de Aroeiras – PB.** 2015. 26f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

SOUZA, S. E. de; GODOY DALCOLLE, G. A. V. de. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** 2007.