



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS  
CAMPUS – VI – POETA PINTO DO MONTEIRO  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**RENATA NIELLE DE LIMA**

**LABORATÓRIO DE ENSINO MATEMÁTICA NA ESCOLA ESTADUAL DA  
PARAÍBA: UMA ANÁLISE DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DO  
LABORATÓRIO NA 5ª GERÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO.**

**MONTEIRO – PB**

**2016**

RENATA NIELLE DE LIMA

**LABORATÓRIO DE ENSINO MATEMÁTICA NA ESCOLA ESTADUAL DA  
PARAÍBA: UMA ANÁLISE DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DO  
LABORATÓRIO NA 5ª GERÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial a obtenção do título de graduada no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus VI - Poeta Pinto do Monteiro*.

Orientador: Prof. Me. José Luiz Cavalcante.

**MONTEIRO – PB**

**2016**

É expressamente proibida 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 da dissertação.

L7321 Lima, Renata Nielle de.  
Laboratório de ensino matemática na escola estadual da Paraíba [manuscrito] : uma análise do processo de implantação do laboratório na 5ª Gerência Regional de Educação / Renata Nielle de Lima. - 2016.  
46 p. : il. color.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em MATEMÁTICA) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2016.  
"Orientação: Prof. Me. José Luiz Cavalcante, Departamento de Matemática".

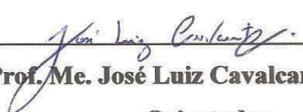
1. Laboratório de matemática. 2. Ensino da matemática. 3. Formação de professores. 5. Política pública em matemática. I. Título. 21. ed. CDD 372.7

**RENATA NIELLE DE LIMA**

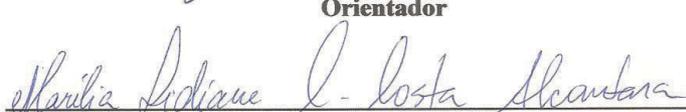
**LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NAS ESCOLAS ESTADUAIS DA  
PARAÍBA: UMA ANÁLISE DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DOS  
LABORATÓRIOS NA 5ª GERÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como  
requisito parcial a obtenção do título de graduada no  
curso de Licenciatura Plena em Matemática da  
Universidade Estadual da Paraíba, *Campus VI -  
Poeta Pinto do Monteiro.*

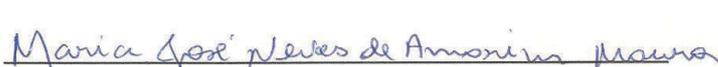
Aprovada em 27 de outubro de 2016

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Me. José Luiz Cavalcante (UEPB)**

**Orientador**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Me. Marília Lidiane Chaves da Costa Alcântara (UEPB)**

**Examinadora Interna**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Me. Maria José Neves de Amorim Moura (UEPB)**

**Examinadora Externa**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico primeiramente a Deus pela vida e por me propiciar a realização de mais um sonho. A minha mãe por sempre ter acreditado no meu trabalho, hoje já não está entre nós.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço este trabalho a Deus, a quem sou eternamente grata pela vida, por me dar forças e fé para a realização deste trabalho diante de todas as dificuldades.

Agradeço também a uma pessoa muito especial na minha caminhada universitária, o meu orientador e professor José Luiz Cavalcante que não permitiu que eu desistisse e me orientou, durante todo o percurso deste trabalho.

As minhas amigas Marcela Bárcia e Cristiane Rodrigues por acreditarem que eu fosse capaz de chegar até aqui e a todos que de alguma forma me incentivaram a superar todas as dificuldades no decorrer deste curso.

Dedico esse trabalho a minha mãe Maria Aparecida que hoje já não se encontra mais entre nós, mas que tinha um grande orgulho de mim e que caminhou ao meu lado durante muito tempo e se hoje consegui chegar até aqui foi porque segui seus conselhos.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização desse trabalho.

*“Ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra. O professor, assim, não morre jamais.”*

Rubem Alves.

## RESUMO

Em 2016 escolas públicas da 5ª Gerência Regional de Educação do Estado da Paraíba foram contempladas com kits para laboratório de ensino de Matemática e Física. Assim, o objetivo desta pesquisa foi analisar o processo de implantação dos kits de laboratório de ensino de matemática em uma escola da 5ª Gerência Regional de Educação. Tendo em vista os apontamentos teóricos de Lorenzato (2006) para o processo de implantação de laboratório de ensino de matemática, elaboramos a seguinte questão de pesquisa: como os kits de laboratório de ensino de Matemática estão sendo implantados nas escolas estaduais da 5ª Gerência Regional de Educação do Estado da Paraíba? Para responder a esta questão fizemos uma pesquisa exploratória, conforme Fiorentini e Lorenzato (2006), que foi dividida em duas etapas: a 1ª etapa foi realizada em campo, onde fizemos uma visita a uma das escolas estaduais contempladas para um levantamento do material fornecido, bem como, para entender como estava se dando o processo de implantação. A segunda etapa foi documental onde fizemos um levantamento de atividades para serem utilizadas a partir dos kits disponíveis. Como resultado desta pesquisa nós observamos que a falta de uma política sistemática de formação continuada de professores para o uso de laboratórios de ensino de Matemática é um dos fatores que contribui para a subutilização dos kits fornecidos. Assim, a partir da provocação de professores e também da 5ª Gerência Regional de Educação, apresentamos ao final da pesquisa alguns roteiros de atividade que podem servir para desenvolver processos de formação para o uso mais eficiente dos laboratórios nas escolas.

**Palavras-chave:** Laboratório de Ensino de Matemática – Políticas de Formação de Professores – Kits para Laboratório de Ensino de Matemática.

## ABSTRACT

In 2016 public schools in the 5th Regional Management of State of Paraiba Education were provided with kits for teaching laboratory of Mathematics and Physics. The objective of this research was to analyze the process of implementation of the teaching of mathematics laboratory kits in a school 5th Regional Education Management. Given the theoretical approaches of Lorenzato (2006) for the process of teaching math lab deployment we elaborate the following research question: how mathematics teaching laboratory kits are being deployed in the state schools of the 5th Regional Management education of the State of Paraiba? To answer this question we made an exploratory research, as Fiorentini and Lorenzato (2006), which was divided into two stages: the 1st stage was carried out in the field, where we made a visit to one of the state schools contemplated for a survey of the material supplied as well as to understand how was giving the deployment process. The second stage was documentary where we did a survey of activities for use from kits available. As a result of this research we observe that the lack of a systematic policy of continuing education of teachers for the use of mathematics teaching laboratories is one of the factors contributing to the underutilization of the supplied kits. Thus, from the provocation of teachers and also the 5th Regional Management of Education we present the research activity end some scripts that can be used to develop training processes to more efficient use of laboratories in schools.

**Keywords:** Mathematics Teaching Laboratory - Teacher Education Policies - Kits for Mathematics Teaching Laboratory.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 01</b> – Laboratório Didático de Matemática .....     | 29 |
| <b>Figura 02</b> – Kit do Explorador Matemático.....            | 31 |
| <b>Figura 03</b> – Teodolito disponível no kit.....             | 33 |
| <b>Figura 04</b> – Kit figuras geométricas em emborrachado..... | 34 |
| <b>Figura 05</b> – Modelo sobreposição de figuras.....          | 34 |
| <b>Figura 06</b> – Modelo geométrico Teorema de Pitágoras.....  | 35 |

## SUMÁRIO

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                                              | <b>12</b> |
| <b>CAPÍTULO 1- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>                                       | <b>14</b> |
| 1.1 O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA E SUAS CONCEPÇÕES .....                    | 14        |
| 1.2 LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR.....        | 16        |
| 1.3 LABORATÓRIOS DE MATEMÁTICA E OS MATERIAIS DIDÁTICOS.....                         | 16        |
| 1.4 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES ..... | 21        |
| <b>CAPÍTULO 2 - ASPECTOS METODOLÓGICOS.....</b>                                      | <b>24</b> |
| 2.1 PROBLEMATIZAÇÃO .....                                                            | 24        |
| 2.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....                                                      | 25        |
| <b>2.2.1 Natureza da investigação .....</b>                                          | <b>25</b> |
| <b>2.2.2 Instrumentos de Coleta de Dados .....</b>                                   | <b>26</b> |
| <b>2.2.3 Sujeitos da pesquisa e a escola campo de pesquisa.....</b>                  | <b>27</b> |
| <b>CAPÍTULO 3- RESULTADOS E ANÁLISES .....</b>                                       | <b>29</b> |
| 3.1 PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO .....                                                    | 29        |
| 3.2 SUGESTÕES .....                                                                  | 32        |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                                    | <b>36</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                                             | <b>37</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>                                                                   | <b>38</b> |

## INTRODUÇÃO

A Matemática está presente no nosso cotidiano independente de percebemos ou não, em cada ação humana ou aparato tecnológico do homem pode haver presença da Matemática. O grau de desenvolvimento científico e as aplicações da ciência Matemática fazem um importante conjunto de conhecimento para a formação do cidadão, pois ela pode ajudar a desenvolver raciocínio lógico e pode ser aplicada em muitas situações como, por exemplo, financiamentos, compras parceladas, operações comerciais de compra e venda, construções, investimentos financeiros, aplicações bancárias, cálculos operatórios básicos, entre outros.

No âmbito escolar, a importância da matemática é refletida pela sua presença em todo currículo da Educação Básica. Assim, os educadores na Escola Básica têm como missão apresentar aos alunos a Matemática e suas aplicabilidades. Para tanto, as pesquisas em Educação Matemática<sup>1</sup> têm, em mais de três décadas recomendado, que os professores explorem metodologias e recursos diversos para que os alunos possam perceber a Matemática como um conjunto de conhecimentos que tem uma importância para sua formação.

Por sua vez, no âmbito nacional existem documentos oficiais, que referendam a necessidade de promover um ensino de matemática que traga alguns aspectos como contextualização, interdisciplinaridade, ludicidade, dentre outros aspectos.<sup>2</sup>

Para dar suporte ao ensino de Matemática na Escola Básica, diversas políticas públicas são implementadas, no sentido de promover ações de estruturação do Ensino e da formação de professores. Programas governamentais no âmbito nacional, estadual e municipal são desenvolvidos com o intuito de fomentar a Educação Básica como um todo. Ações governamentais como instalação de Laboratórios, fornecimento de dispositivos eletrônicos para estudo e pesquisa, são algumas dessas ações.<sup>3</sup>

Neste trabalho voltamos nosso olhar para uma dessas políticas. Entre o final de 2015 e o início de 2016 o Governo do Estado da Paraíba fez a aquisição de kits industrializados de Laboratório de Matemática e de Física. Partindo do que sugere Santos (2011) a análise e o acompanhamento desse tipo de ação, pode ajudar não só no entendimento de sua natureza, mas também no seu aperfeiçoamento.

---

<sup>1</sup> Ver por exemplo D'Ambrósio (1989), Van de Walle (2009), Lorenzato (2009).

<sup>2</sup> Ver por exemplo Brasil (1996;1998;2002; 2008)

<sup>3</sup> Atualmente muitas dessas políticas estão passando por um processo de transição devido a mudanças no cenário político e econômico nacional.

Lorenzato (2006) destaca que uma das funções do laboratório de ensino de matemática é permitir trabalhar a Matemática a partir da interação com materiais manipuláveis, o que não é necessariamente uma novidade, pois desde o início do século XIX Pestalozzi já defendia a ideia de que a educação deveria ser realizada com ações concretas e experimentações. Porém encontramos muitas dificuldades no que diz respeito a implantação e uso do laboratório como por exemplo: não possuir um espaço adequado ou possuir e usar este espaço apenas como um depósito de materiais. Além desse aspecto Lorenzato (2006) destaca que a falta de capacitação dos professores para trabalhar no laboratório pode ser um fator decisivo no sucesso das atividades no Laboratório de Ensino de Matemática.

A partir desse cenário, nós passamos a nos perguntar sobre como processo de implantação e utilização dos kits de laboratório de ensino fornecidos estava se dando nas escolas que foram contempladas. Dentre as reflexões destacamos: que tipo de materiais chegou as escolas? Quais os critérios para a seleção das escolas contempladas? Como estão sendo utilizados esses materiais? Existe material de apoio para os professores?

Para responder a esses questionamentos estabelecemos o seguinte objetivo geral: analisar o processo de implantação dos kits de laboratório de ensino de matemática em uma escola da 5ª Gerência Regional de Educação.

A nossa questão norteadora foi: como os kits de laboratório de ensino de Matemática estão sendo implantados em uma escola estadual da 5ª Gerência Regional de Educação do Estado da Paraíba?

O trabalho está organizado em três capítulos. No primeiro fazemos uma discussão teórica sobre o laboratório de ensino de matemática. No segundo capítulo trazemos a discussão metodológica e finalizamos no terceiro capítulo com os resultados e análise dos dados coletados.

## CAPÍTULO 1- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 1.1 O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA E SUAS CONCEPÇÕES

Nos últimos séculos, vários estudiosos famosos observaram a importância do uso do concreto como um agente facilitador no que se refere a aprendizagem. Segundo Pestalozzi e Froebel (1880) reconheceram que o ensino deveria começar pelo concreto, Já Hernart na mesma época 1880 defendeu que a aprendizagem começa pelo campo sensorial. Para Piaget (1900) o conhecimento se dá pela ação refletida sobre o objeto. Todas essas afirmações deixam em evidência que as experiências com o concreto desenvolvem o caminho para a criança construir seu raciocínio.

Alguns educadores defendiam a ideia da inclusão de brincadeiras, jogos e cantinho temáticos nas salas de aula. Para Arquimedes é indispensável o uso das imagens e dos objetos no processo de construção de novos saberes. Contudo é essencial que as escolas possuam laboratórios de ensinos com materiais didáticos de diferentes tipos.

Para que um profissional desempenhe seu papel com sucesso é necessário que haja um ambiente apropriado bem como todos os instrumentos necessários para a realização das suas atividades. Na educação podemos contar com a criatividade não só do professor mais também dos alunos que contribuem diretamente para a construção do LEM.

O laboratório de ensino precisa ser visto como um auxílio metodológico e principalmente no ensino de matemática, já que o ensino da mesma requer uma atenção especial e o LEM pode e deve suprir a essa necessidade.

A primeira pergunta que deve ser respondida é o que é um LEM? Existem varias concepções do que seria um LEM, de acordo com Lorenzato (2006):

- Um local para guardar materiais como: livros, filmes, materiais manipuláveis, etc;
- Um local reservado para aulas não só de matemática, mas para tirar dúvidas de alunos, bem como um ambiente de estudo para professores;
- Um local para criação e desenvolvimento de atividades e produção de materiais para facilitar a prática pedagógica;
- Um local dedicado à criação de situações desafiadoras.

O LEM precisa ser um facilitador no que diz respeito ao ensino de matemática na escola, sendo mais que um local para guardar materiais. Para Lorenzato (2000) o LEM seria um lugar onde os professores estarão empenhados em transformar o ensino de matemática mais compreensivo aos alunos. Enfim, o LEM é um ambiente no qual se permite estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer, mas é um ambiente que a sua principal finalidade é aprender a aprender.

Vale ressaltar que nem todas as aulas e nem toda sala de aula deve ser um laboratório onde se dão as aprendizagens da matemática. Essa ideia torna impossível o uso do laboratório.

Ainda segundo Lorenzato (2006) Um dos objetivos do LEM é tornar o trabalho do professor gratificante e a aprendizagem compreensível e agradável para os alunos, porém para isso se faz necessário que o professor disponha de alguns requisitos básicos: conhecimento, crença e engenhosidade.

- Conhecimento: partindo do pressuposto que ninguém ensina o que não sabe, é essencial saber matemática, ou seja, possuir uma boa formação;
- Crença: é preciso acreditar no que pretende fazer;
- Engenhosidade: é essencial uma boa dose de criatividade na elaboração, criação, implantação bem como na orientação dos alunos.

O processo de aprender a procurar vale muito mais do que mesmo encontrar respostas no que se refere à aprendizagem de um indivíduo. Para que a implantação do LEM na escola seja um sucesso se faz necessário trabalhar em parceria com as demais disciplinas e com os alunos porque é fazendo que se aprende.

Convém que o LEM seja consequência de uma aspiração grupal, de uma conquista de professores, administradores e de alunos. Essa participação de diferentes segmentos da escola pode garantir ao LEM uma diferenciada constituição, por meio das possíveis e indispensáveis contribuições dos professores de história, geografia, educação artística, educação física, português, ciências entre outros (LORENZATO,2006, p.08).

Um laboratório de matemática, além do espaço físico destinado a guardar materiais didáticos, deve ser um ambiente agradável, um ambiente no qual os alunos sintam-se a vontade para que possam pensar, criar, construir e descobrir novos caminhos para aprender e para os professores seja um ambiente no qual estejam dispostos a aprenderem novos caminhos para ensinar.

## 1.2 LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR.

O laboratório de matemática também necessita estar voltado à formação inicial do professor de Matemática constituindo assim um ambiente que funcione como um centro para discussão e desenvolvimento de novos conhecimentos dentro do curso de Matemática com o objetivo de contribuir na formação de futuros professores bem como instigar atividades de pesquisas, contribuindo para o desenvolvimento profissional e científico do licenciado.

Para Oliveira (1983,*apud*,SILVA,2012) o laboratório de matemática é entendido como o espaço onde se criam situações e condições para levantar problemas, elaborar hipóteses, analisar resultados e propor novas situações ou soluções para questões detectadas, provocando assim, mudanças significativas na formação do professor de Matemática.

O laboratório de matemática permite que o futuro professor veja o aprendizado como uma conquista individual, pois é extremamente importante que o licenciando entenda que a renovação dos métodos e das técnicas e, por consequência contribui para a conquista de novas atitudes e mentalidades, além de propiciar o trabalho em grupo, em que ocorram trocas de conhecimentos.

Então, o laboratório de matemática deve ser compreendido como um agente de mudanças no qual voltamos toda nossa concentração a realização de pesquisas na busca constante de novas alternativas para o aperfeiçoamento do curso de Licenciatura em Matemática, bem como do currículo de Ensino Fundamental e Médio.

## 1.3 LABORATÓRIOS DE MATEMÁTICA E OS MATERIAIS DIDÁTICOS.

Segundo Perez (1993 *apud* TURRIONI (2004) afirma que um laboratório pode ser contemplado com diferentes tipos de materiais considerados didáticos, desde os mais comuns como giz, quadro-negro, régua, compasso, esquadro, caderno, lápis, caneta, livros, filmes, softwares, modelos manipuláveis, enciclopédias, figuras geométricas planas ou espaciais, calculadoras, televisão, vídeos, computador e etc. E também material industrializados como, por exemplo, o material dourado, torre de Hanói, blocos padrão e etc.

É importante salientar que o laboratório de matemática deve ser um ambiente que o aluno também possa produzir seu próprio material com a orientação do professor, para que não se torne um lugar no qual ele vá apenas manusear materiais didáticos ou jogos já prontos.

Após a construção de laboratório de matemática o professor assume o compromisso de incentivar o aluno a utilizar os materiais didáticos e também assume o compromisso de estar disposto a colaborar com os alunos com a finalidade que materiais sejam usados como auxiliares numa metodologia alternativa para o ensino de Matemática e assim encontrar soluções criativas para as atividades propostas e não apenas fazendo uso de técnicas e algoritmos. Nessa proposta o professor deve estar apto a sugerir ao aluno, quando, como e porque o material deve ser usado. Dessa forma, o aluno diante de um problema a ele apresentado no laboratório, deve ser capaz de escolher livremente, quais os materiais poderão ser utilizados na resolução do seu problema.

Segundo Lorenzato (2006), mitos e preconceitos acompanham os materiais didáticos, em particular os de Matemática: custam caro, existem poucos, aumentam o rendimento escolar, dificultam a abstração, facilitam a tarefa do professor, retardam o processo de aprendizagem, são algumas das frequentes considerações sobre o uso de materiais em sala de aula.

Lorenzato (2006) ainda afirma que, na verdade os materiais concretos são recursos didáticos, que interferem fortemente no processo de ensino-aprendizagem. O uso do material depende do conteúdo a ser abordado, dos objetivos a serem alcançados, depende também do tipo de aprendizagem que se almeja alcançar e também depende da política e filosofia escolar.

Vale lembrar que o material didático não deve está solto no contexto escolar. Por isso é importante que o professor faça uma reflexão sobre o uso desses materiais no sentido de analisar o conteúdo a ser aprendido pelos alunos, analisar a estratégia escolhida e como será a avaliação.

Para Lorenzato (2006), é inaceitável a afirmação de que o uso do material concreto ajuda o professor a esconder sua incompetência; ao contrário, o mau uso ou o não uso já revela sua incompetência.

O uso do material concreto ajuda a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico é excelente para auxiliar ao aluno na construção de seus conhecimentos.

Lorenzato (2006) deixa claro que o laboratório de matemática começa pela crença do professor de que o material didático pode ser eficiente auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Nessa trajetória, torna-se possível transformar a sala de aula num laboratório de agradáveis para estudos.

Lorenzato (2006) também alerta que, se o material concreto pode ser para o aluno facilitador, para o professor, às vezes, um complicador. Traduzindo, é muito fácil dar aulas

sem o uso do material concreto, como também é muito difícil aprender sem o material concreto. O uso do material concreto deve ser planejado para poder atingir um determinado objetivo, possibilitando ao aluno a realização de observações, constatações, descobertas e até mesmo o levantamento de hipóteses e elaboração de estratégias, que às vezes não estavam previstas no planejamento nem era do conhecimento do professor. Porém é preciso reconhecer que essa dificuldade vem no sentido de melhorar a qualidade do processo ensino aprendizagem.

O uso do material concreto pode não apresentar o resultado esperado, mesmo que seja do interesse de quem aprende. Para que aconteça uma aprendizagem significativa é necessário que haja uma atividade que estimule a mente e não apenas atividade manipulativa por parte do aluno. O papel do professor é acreditar no material didático como um auxiliar no processo de ensino aprendizagem, pois ele só produz resultados para quem acredita nele. Para empregar o material é preciso conhecer bem e saber a hora de colocá-lo em cena. Caso contrário, o material será inútil ou maléfico à aprendizagem.

“Ninguém ama o que não conhece”: este pensamento explica porque tantos alunos não gostam de Matemática. Se a eles não foi dado conhecer a Matemática, como podem vir a admirá-la? No entanto, com o auxílio do material didático, o professor pode, se empregá-lo corretamente, conseguir uma aprendizagem com compreensão, que tenha significado para o aluno, diminuindo, assim, o risco de serem criadas ou reforçadas as falsas crenças referentes à Matemática, tais como ser ela uma disciplina “só para privilegiados”, “pronta”, “muito difícil”, etc. Outra consequência provável se refere ao ambiente predominante durante as aulas de Matemática, onde o temor, a ansiedade ou a indiferença serão substituídos pela satisfação, pela alegria ou pelo prazer. Mas, talvez, o mais importante efeito será o aumento da auto-confiança e a melhoria da auto-imagem do aluno (LORENZATO, 2002, mimeo. apud TURRIONI, 2004)

O Laboratório tem como objetivo unificar as duas áreas que constituem a formação inicial do professor de Matemática na medida em que: proporciona a integração das disciplinas de formação pedagógicas e as disciplinas de formação profissional; promove uma real aplicação das teorias desenvolvidas nessas disciplinas. Além de preparar novos professores com uma formação mais próxima das pesquisas recentes e mergulhado em um sentimento de indagação e procura.

Segundo Oliveira (1983, p. 97 apud SILVA, 2012) os objetivos a serem alcançados no laboratório de Matemática são:

- Desenvolver no licenciando a atitude de indagação;
- Buscar o conhecimento;
- Aprender a aprender;
- Aprender a ajudar;
- Desenvolver a consciência crítica.

O objetivo é construir o conhecimento junto com o outro, partindo da ideia de um trabalho coletivo em que haja troca de ideias e assim gerando novo saber. É importante lembrar que apenas o uso do material manipulável não é suficiente para o processo de ensino-aprendizagem de Matemática, é necessário uma proposta pedagógica bem elaborada e com uma boa fundamentação teórica para dar suporte ao professor. Uma proposta na qual vise mediar o processo de formação de conceitos matemáticos e que o material didático de manipulação possa contribuir para o processo quando necessário ou possível for sua utilização.

A Matemática assume uma característica própria que permite ao professor produzir estratégias para facilitar a compreensão por parte dos alunos, assim facilitando também a construção do conhecimento.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática identificam que entre as principais características da Matemática esta se destaca “como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural” (BRASIL, 1998, p. 24).

O material didático manipulável permite ao professor diferentes abordagens do conteúdo, além de incentivar a criatividade e a interação do trabalho em grupo no qual o professor assume o papel de mediador no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para que o aluno possa estabelecer conexões entre a Matemática escolar e o cotidiano.

Ao trabalhar com o material didático de manipulação na sala de aula é necessário refletir sobre sua concepção em torno da experimentação, que precisa ser mediada ao longo da aula para que a construção dos conceitos matemáticos envolvidos se dê de forma mais significativa. O papel principal do professor é o de ser mediador na construção de uma atitude mais positiva em relação à aprendizagem dos alunos.

Para Lorenzato (2006, p.16), o material didático pode ser qualquer instrumento que possa servir no processo de aprendizagem e cuja escolha depende dos objetivos do professor,

identificando o termo material didático de manipulação com qualquer material concreto como sólidos geométricos ou o ábaco.

Para Bezerra (1956, p. 55-58 apud SILVA, 2012) identifica que no ensino de Matemática o “material didático requer maior cuidado, por causa do caráter abstrato da matéria”. Ele pode auxiliar o aluno a elaborar um modelo mental associado a um conceito matemático, a partir do referencial concreto e que servirá como instrumento para levar o aluno do concreto para o abstrato, mas que deve respeitar o grau de maturidade do aluno. Bezerra também classifica o material didático de Matemática, da seguinte forma: material didático instrumental, material didático informativo, material didático ilustrativo, material didático experimental, material didático simbólico.

Todo instrumento físico que seja possível exercer uma ação física sobre os objetos de maneira didática com o objetivo de promover uma atividade de ensino é considerado um material didático de manipulação.

Podemos aqui enumerar um leque de dificuldades que podem ser encontradas quanto à utilização do material didático manipulável na escola básica, dentre elas vamos destacar algumas:

- Falta de tempo para construção;
- Falta de experiência do professor com uso do material;
- Falta de espaço dentro da escola para seu armazenamento ou distribuição;
- Falta de recurso para adquirir ou mesmo a falta de vivência em torno de sua utilização.

Todas essas questões são importantes, porém não podemos deixar que nos impeça de apresentar outras propostas de abordagem de conteúdo em sala de aula, propiciando ao nosso aluno aprender Matemática.

É preciso entender que o uso do material didático contribui para atrair os alunos para o ensino e a aprendizagem de Matemática, mas para isso cada atividade proposta deve ser elaborada pensando nas limitações e possibilidades em torno do uso do material. É preciso compreender que o uso de tal recurso didático não deve ser visto como um “momento diferente das aulas de Matemática” e sim como uma metodologia do professor com o intuito de promover ensino e aprendizagem.

## 1.4 POLÍTIAS PÚBLICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Nesta seção apresentaremos alguns elementos teóricos que têm como função fundamentar nossa análise sobre as políticas públicas para o Ensino de Matemática.

Partindo da compreensão que o processo de implementação dos kits de laboratório de matemática são uma materialização de uma política pública específica, precisamos, antes de mais nada, tentar compreender o que são políticas públicas e, especificamente, políticas públicas educacionais.

De acordo com Santos (2011) as políticas podem ser materializadas a partir das ações governamentais, assim elas podem ser vistas na forma de “leis, pelo planejamento, pelo financiamento e pelos programas educacionais que falam de um movimento/ ação do Estado.” (p.01).

Para Santos (2011) as políticas públicas educacionais tem uma íntima relação com a forma como a sociedade brasileira foi sendo formada. A mentalidade colonial influenciou boa parte dessas políticas:

A trajetória histórica das políticas educacionais no Brasil parece revelar uma nítida ligação com a forma conservadora e patrimonialista com a qual o Estado e a sociedade brasileira foram sendo forjados. Assim, em um cenário social cujas bases centravam-se em um modelo econômico agroexportador e na mão-de-obra escrava, a preocupação com o direito à educação veio aparecer tardiamente. (SANTOS, 2011, p.01).

Como reflexo dessa visão dada pela autora, não é a toa que a Constituição de 1988 é um marco fundamental na consolidação do direito a educação pública e de qualidade. Este documento inspirou importantes reformas, sobretudo na forma da nova lei de diretrizes e bases da educação de 1996.

No Brasil, nos últimos anos (desde a publicação da LDB/1996), temos assistido às políticas públicas educacionais – em particular aquelas que envolvem formação de professores, livro didático, “orientações” curriculares e avaliações. Assim a Educação possui uma relação entrelaçada com os aspectos culturais, políticos e econômicos.

Para Santos (2011) nos últimos 30 anos, podemos enxergar nítidas diferenças nas políticas publicas educacionais em nosso País. Se dividirmos em dois blocos, onde no primeiro se enquadra os primeiros governos pós Constituição de 1988 até Fernando Henrique Cardoso, e no segundo bloco, o Governo Lula, entendido como um período de rupturas,

poderemos perceber avanços e retrocessos na efetivação de uma educação pública e de qualidade para todos, especialmente as minorias:

Em relação aos últimos governos de Fernando Collor de Mello, Itamar Franco e Fernando Henrique Cardoso percebemos que estes mantiveram um tipo de política conservadora diferente daquela suscitada pelos direcionamentos da Constituição Cidadã. No período destes governos poucas verbas foram destinadas à área social, bem como para a educação. No governo de Luiz Inácio Lula da Silva, entretanto observamos que ao mesmo tempo em que se priorizou o mercado, é inegável o aumento de políticas públicas focalizadas, bem como os avanços dos movimentos sociais, os quais têm historicamente lutado pela conquista dos direitos. SANTOS (2011, p.12)

A partir da divisão proposta por Santos (2011) podemos identificar diversas políticas públicas, na forma de leis, programas, financiamentos e investimentos na consolidação da Educação Brasileira. Destas políticas podemos destacar aquelas que tratam do ensino de matemática especificamente, como também da Educação Básica em geral.

Oliveira (2010) define políticas públicas educacionais como tudo aquilo que o governo faz ou deixa de fazer em educação. Quando falamos em educação na verdade estamos tratando de um conceito muito amplo, é importante lembrar que educação vai muito além do ambiente escolar, no geral essas políticas educacionais são direcionadas às questões escolares. Ainda segundo Oliveira (2010) a educação só é escolar quando for passível de delimitação por um sistema que é fruto de políticas públicas, um sistema que necessita de um ambiente próprio, no caso esse ambiente é a escola. Por sua vez, a escola representa uma comunidade cujo seu funcionamento depende de um processo complexo no qual estão inseridos não apenas os alunos mais também professores, servidores, pais, vizinhança e o Estado. O papel do estado nesse processo é definir o sistema através de políticas públicas. Políticas públicas educacionais dizem respeito às decisões do governo no que se refere ao ambiente escolar, ou seja, num ambiente em que ocorre ensino-aprendizagem. Nos dias atuais, a escola é um ambiente que promove educação para todos os grupos sociais e sua existência é garantida pelo Estado por meio das políticas públicas educacionais.

Entende-se por políticas públicas educacionais aquelas que regulam e orientamos sistemas de ensino, instituindo a educação escolar. Essa educação orientada (escolar) moderna, massificada, remonta à segunda metade do século XIX. Ela se desenvolveu acompanhando o desenvolvimento do próprio capitalismo, chegou na era da globalização resguardando um caráter mais reprodutivo, haja vista a redução de recursos investidos nesse sistema que tendencialmente acontece nos países que implantam os ajustes neoliberais. OLIVEIRA (2010, p.09)

Para compreender as políticas públicas como um processo social no qual implica o envolvimento de diferentes sujeitos, que pensam e agem segundo questões que se colocam no fazer diário de suas atribuições, e, ao contrário do que possamos pensar sobre determinadas

ações, elas apenas seguem certa lógica legal que se encontram inseridas num contexto mais amplo.

## CAPÍTULO 2 - ASPECTOS METODOLÓGICOS

### 2.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Na discussão sobre o uso do Laboratório de Ensino de Matemática como alternativa metodológica, observamos uma tendência a explicitar o papel que o professor tem na construção das atividades, isto é, conforme Lorenzato (2006) aponta que os materiais manipuláveis não vão por si só desenvolver ou modificar o ensino de Matemática, pelo contrário, é ação do professor que vai nortear as atividades.

Desta forma, a formação do Professor para utilizar o LEM é fundamental. Porém onde começa essa formação? A formação inicial da graduação é suficiente?

A resposta para essas indagações passam pelo entendimento de que a formação docente não é um processo estanque ou linear, pelo contrário, a docência exige aprendizado e aperfeiçoamento contínuo.

Freire (1996) em sua Pedagogia da Autonomia, dizia “não há docência sem discência”, ou seja, não é possível ensinar sem aprender. A necessidade de formação docente, especialmente continuada é fundamental, para o que os professores possam enfrentar os desafios a que são submetidos na sua profissão.

Como vimos, as políticas públicas dependendo da sua natureza tem finalidades específicas. A ação de estruturação de um laboratório escolar não pode ser por si só, determinante para modificar ou melhorar o ensino. Isto depende do modo como esse laboratório é utilizado. Assim, parece óbvio que junto de cada política pública para educação, a mesma precisaria estar atrelada a um processo de formação.

Utilizando esse argumento em relação ao nosso foco de pesquisa, ou seja, entender o processo desencadeado com a chegada dos kits para Laboratório de Matemática e Física em uma Escola Estadual da 5ª Gerência Regional de Ensino, percebemos que esse processo de investigação pode contribuir para reflexão e aprimoramento dessas políticas.

Nesse sentido passamos a nos perguntar sobre como o processo de implantação e utilização dos kits de laboratório de ensino fornecidos estava se dando nas escolas que foram contempladas. Dentre as reflexões destacamos: que tipo de materiais chegou as escolas? Quais os critérios para a seleção das escolas contempladas? Como estão sendo utilizados esses materiais? Existe material de apoio para os professores?

Essas indagações culminaram com a seguinte questão norteadora: como os kits de laboratório de ensino de Matemática estão sendo implantados nas escolas estaduais da 5ª Gerência Regional de Educação do Estado da Paraíba?

Para responder a essa questão estabelecemos o seguinte objetivo geral: analisar o processo de implantação dos kits de laboratório de ensino de matemática em uma escola da 5ª Gerência Regional de Educação.

Como objetivos específicos estabelecemos:

- ✓ Delinear um perfil da implantação dos kits de laboratório de matemática em uma escola da 5ª Gerência Regional de Educação;
- ✓ Compreender os processos formativos que fomentaram a implantação dos kits de laboratório de matemática em uma escola da 5ª Gerência Regional de Educação;
- ✓ Apresentar sugestões de atividades para utilização dos kits de laboratório de matemática em uma escola da 5ª Gerência Regional de Educação.

A partir dos objetivos traçados passaremos a discutir o caminhar metodológico de nossa pesquisa.

## 2.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

### 2.2.1 Natureza da investigação

A partir deste ponto discutiremos as questões metodológicas que foram fundamentais no processo de pesquisa. A atividade de pesquisa, enquanto produção de conhecimento coloca exigências teórico-metodológicas. Isto se faz necessário para que a pesquisa seja reconhecida com o status de conhecimento científico, logo se faz importante a tomada de um conjunto de referências que irão fundamentar a formulação de um problema e sua investigação.

Considerando a nossa questão de pesquisa e os objetivos que fixamos adotamos como perspectiva metodológica uma abordagem qualitativa, por compreender que esta permite entender os processos e fenômenos que não podem ser quantificados, nesse entendimento a investigação qualitativa valoriza a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação, recolhendo os dados a partir de um contato aprofundado com os indivíduos, na pesquisa qualitativa a fonte de dados é o ambiente natural, onde o investigador é o principal instrumento de coleta de dados. (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

Bogdan e Biklen (1994) destacam que a pesquisa qualitativa pode lançar mão de vários instrumentos para que os dados sejam coletados, onde estes dados podem vir de fontes variadas como análise de textos pessoais dos sujeitos da pesquisa, entrevistas, manuais e documentos oficiais, atividades produzidas na sala de aula entre outros.

No caso de nossa pesquisa, o ambiente natural era uma escola da 5ª Gerência Regional de Educação que receberam os kits de laboratório, tendo em vista que não tínhamos condições materiais de coletar dados nas 10 escolas contempladas, optamos por conhecer o processo em uma delas, e a partir dessa amostra, produzir as compreensões necessárias para responder a questão norteadora.

Assim, nossa pesquisa se aproximou do conceito de pesquisa de campo Para Fiorentini e Lorenzato (2006) é aquela modalidade de pesquisa na qual a coleta de dados é realizada no local em que o problema ou fenômeno acontece e pode assumir diferentes tipificações como observação participante, estudo de caso, pesquisa-ação, tendo como instrumento de coleta processos de amostragem, entrevista, aplicação de questionário, e etc.

Fiorentini e Lorenzato (2006) ainda destacam que quanto à modalidade a pesquisa pode receber diferentes classificações. Uma delas é a pesquisa de natureza exploratória. Para os autores a pesquisa exploratória é aquela que se destina a dar um panorama inicial aos pesquisadores sobre um dado problema ou realidade. Ela utilizada, especialmente quando se quer conhecer melhor um campo de pesquisa, para servir de base de estudos maiores.

Em nosso caso, a pesquisa é exploratória exatamente por não conhecermos a realidade na qual iríamos investigar. A expectativa era que o conhecimento do processo desencadeado pela chegada dos kits de laboratório de matemática, poderia no futuro, encorajar outras pesquisas, inclusive intervenções no sentido de formação continuada.

O estudo exploratório foi dividido em duas etapas:

A 1ª etapa foi realizada em campo, onde fizemos uma visita a uma das escolas estaduais contempladas para um levantamento do material fornecido, bem como, para entender como estava se dando o processo de implantação.

A 2ª etapa foi documental onde fizemos um levantamento de atividades para serem utilizadas a partir dos kits disponíveis.

## **2.2.2 Instrumentos de Coleta de Dados**

Tendo em vista as etapas que definimos, utilizamos basicamente dois instrumentos de coleta de dados, o Diário de Bordo e uma entrevista aberta com o docente responsável pela disciplina de Matemática na Escola campo de pesquisa.

Para entrevista aberta definimos algumas categorias de discussão. A partir dessas categorias conduzimos a entrevista de modo a compreender como foi o processo de chegada e de implantação dos kits. As categorias foram as seguintes:

- ✓ A importância do laboratório de ensino de matemática;
- ✓ O uso do laboratório de ensino de matemática na escola;
- ✓ A chegada dos kits e seu uso nas aulas de matemática;
- ✓ Processos de formação continuada;

Na primeira categoria a nossa intenção era entender qual a visão do professor com relação ao laboratório de ensino de matemática. Na segunda categoria o intuito era entender como se dava a existência e o uso do laboratório de ensino de matemática. Na terceira categoria o objetivo era entender o processo de chegada dos kits e como estava sendo utilizado.

Por fim, a última categoria tinha como intenção compreender se havia alguma política para formação continuada sobre o uso daqueles materiais nas escolas. A segunda, como já havíamos dito na seção anterior foi um trabalho documental, onde buscamos informações sobre os kits de laboratório de matemática e fizemos um trabalho de catalogação desses matérias com, vistas a atender o terceiro objetivo específico.

### **2.2.3 Sujeitos da pesquisa e a escola campo de pesquisa**

Embora o nosso olhar estivesse voltado para o processo de chegada e implementação dos kits, a participação do professor de matemática era fundamental, pois ele estava diretamente envolvido com o processo. Desta forma, o mesmo passou a ser sujeito de nossa pesquisa.

A escola campo de pesquisa foi escolhida aleatoriamente. Fizemos um sorteio dentre as 10 escolas contempladas. Para preservar a identidade do docente, decidimos chamar a escola de “Escola Alfa”.

A Escola Alfa atende atualmente a clientela do Ensino Médio Regular e também a Educação de Jovens e Adultos. Como é a única escola estadual do município em que está localizada, ela é uma referência na cidade. Uma escola estadual de médio porte, vinculada a 5ª Gerência Regional de Educação. A 5ª Gerência coordena atualmente 27 escolas. Distribuídas pela região do Cariri Ocidental no Estado da Paraíba.



Na 5ª Gerência regional de Educação 10 escolas receberam os kits. No kit há alguns instrumentos que abordam conceitos físicos, como kits de balística e conversores de base. A descrição completa dos kits encontram-se nos anexos.

Para entrarmos em contato com a Escola Alfa, entramos em contato inicialmente a 5º Gerência de Educação. Fomos recebidos pelo Gerente regional atual que nos deu todo o apoio, inclusive disponibilizou um kit para que pudéssemos conhecê-lo. O kit de fato apresenta uma variedade grande de materiais, no entanto, a quantidade por aluno é insuficiente, pois geralmente há apenas um material de cada, com raras exceções. Esse é um fato interessante pois conforme aponta Lorenzato (2006) a aula de laboratório pressupõe a experimentação, ou seja, o aluno é o protagonista do processo, do contrário as aulas de laboratório não serão mais que uma exposição de materiais didáticos. Já nesse primeiro contato com o material observamos que a ausência de manuais ou instruções para o uso em sala de aula.

Aqui outra observação merece ser feita. Conforme indica Oliveira (2010) as políticas públicas refletem o entendimento que o Estado tem sobre as reais necessidades de sua população, um kit que não oferece uma orientação mínima para quem vai usá-lo pressupõe a noção de que quem vai recebê-los tem a obrigação de saber utilizá-lo.

No segundo momento organizamos uma visita a Escola Alfa e fomos recebidos pela equipe da Secretaria da Escola e o professor de Matemática, que iremos chama-lo de Prof. Aroldo.

Como chegamos antes do Prof. Aroldo fomos conduzidos até a sala dos professores. Lá ficamos no aguardo do professor. Imediatamente reconhecemos diversos materiais que havíamos identificado no Kit, nos questionamos se ali servia como espaço para o Laboratório de Ensino Matemática.

Quando o Professor Aroldo chegou essa questão foi esclarecida:

Prof. Aroldo – *Bom dia desculpe o atraso. Podem ficar a vontade o kit está aqui (indicando o espaço da sala dos professores), como vocês podem ver nossa escola não tem espaço, somente o laboratório de informática, até a biblioteca está ocupada.*

Pesquisadores – *Bom dia Professor, não se preocupe fomos bem recebidos. Mas como o senhor faz para trabalhar com os alunos?*

Prof. Aroldo – *Na realidade não trabalhamos ainda, primeiro porque não veio nenhuma orientação de como usar, depois porque o tempo para estudar é pouco. Agora é que começamos a usar alguns desses materiais, pois estou fazendo um projeto sobre resolução de problemas e tem alguns equipamentos interessantes (se referindo ao kit do explorador).*



Figura 02 – Kit do Explorador Matemático. Fonte: acervo próprio.

O Kit do Explorador Matemático é um material didático que permite explorar propriedades matemáticas de figuras através da manipulação de ligas de borracha, as figuras são sobrepostas numa base de acrílico perfurada, lembrando o geoplano. São diversas as explorações, principalmente geométricas.

Curiosamente a fala do Prof. Aroldo nos revela algumas pistas importantes do processo de implantação. A primeira delas é que os kits chegaram a escola sem consulta ou orientação dos professores. A segunda é que um dos únicos materiais com guia de orientações é o que o professor decide usar com seus alunos.

Dos materiais catalogados por nós, apenas o kit do explorador e o kit de probabilidade acompanha algum material instrutivo.

Oliveira (2010) destaca que quando as políticas públicas são pensadas apenas na esfera governamental tendem ao fracasso. No caso, das políticas educacionais o seu sucesso dependem da participação do professor, pois são os professores que são responsáveis pela parte mais delicada do processo que é a efetivação e o bom uso do material fornecido.

O prof. Aroldo destaca ainda alguns elementos que revelam esses aspectos:

Prof. Aroldo – *Esses kits são muitos bons, o problema é que a gente não está preparado para usar, talvez nem vocês da universidade estão. Eles mandam o material, não fazem capacitação, não explicam nada. Com a robótica é diferente, os kits chegaram e de lá pra cá*

*já foram mais de três capacitações, aí é diferente. O governo quer fazer o novo Ensino Médio nas Escolas, mas as condições são precárias.*

Na fala do Prof. Aroldo percebemos aspectos importantes sobre as políticas públicas, mas também sobre o processo de implantação do laboratório previstos tanto por Lorenzato (2006) como Turrioni (2004), quando a participação não é coletiva na construção as chances de insucesso são maiores, da mesma forma que Lorenzato (2006) declara que fazer aulas de laboratório exige muito conhecimento e estudo por parte do professor.

De modo geral, a visita nos deixou algumas impressões sobre o processo que destacamos a seguir:

- Os kits foram pensados para o Ensino Médio, no entanto, os conteúdos a serem trabalhados não estão claros, pois alguns materiais didáticos, como discos de frações são próprios para o ensino fundamental;
- Não houve nenhum trabalho de formação com os professores;
- A tendência dos kits é não ser utilizado ou ficarem subutilizados já que os professores não conseguem usa-los sem orientação;
- Mesmo nos kits com orientação, o material é superficial;
- Embora a escola não disponha de espaço físico, os kits podem ser utilizados em sala de aula, no entanto, observamos que na Escola Alfa a sala dos professores é também um grande depósito onde são acumulados todos os materiais didáticos da escola, inclusive os experimentos de robótica.

Na seção seguinte apresentamos um exercício que foi a reflexão sobre sugestões de atividades. Essas sugestões ilustram o que pode ser feito para que esses kits não fiquem parados nas estantes das escolas contempladas.

## 3.2 SUGESTÕES

### Atividade 01

Título: Medindo distâncias inacessíveis.

Conteúdo: Relações trigonométricas.

Objetivo: Realizar procedimentos de medição utilizando um teodolito

Recurso: Teodolito, tabela trigonométrica, uma fita métrica.

Desenvolvimento: O teodolito é um tipo de telescópio que pode ser utilizado tanto no plano horizontal quanto no vertical para medir ângulos.

Uso do teodolito:

- Coloque o teodolito no ponto de partida para a medição. A localização do instrumento marca o primeiro ponto no ângulo que se deseja medir
- Ajuste a altura do teodolito de maneira que você possa ver comodamente através do ocular.
- Olhe pelo ocular, movendo-o para cima ou para baixo para ajustar o ângulo de medição. Use a fita métrica para medir a distancia horizontal entre o teodolito e o objeto que se pretende calcular a medida.
- Com o ângulo de inclinação marcado no teodolito e a distância horizontal e com auxilio da tabela trigonométrica é possível por meio da tangente calcular a medida desejada.



**Figura 03** – Teodolito disponível no kit. Fonte: acervo próprio.

## Atividade 02

Título: Formas geométricas

Conteúdo: Polígonos

Objetivo: Realizar atividade com uso do material concreto permitindo assim o reconhecimento das formas geométricas, nomenclatura, frações.

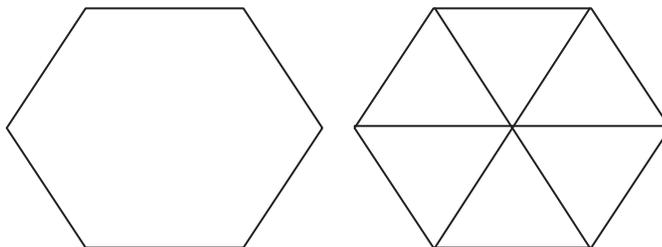
Recurso: Figuras geométricas em EVA (emborrachado)



**Figura 04** – Kit figuras geométricas em emborrachado. Fonte: acervo próprio.

Desenvolvimento: Com o manuseio das figuras geométricas é possível trabalhar a nomenclatura, já que os polígonos recebem nome de acordo com o número de lados e também identificar os vértices.

- Sobrepondo as figuras é podemos trabalhar o conceito de frações, por exemplo, um hexágono pode ser sobreposto por e triângulos.



**Figura 05** – Modelo sobreposição de figuras. Fonte: acervo próprio.

Um triângulo corresponde a  $\frac{1}{6}$  do hexágono.

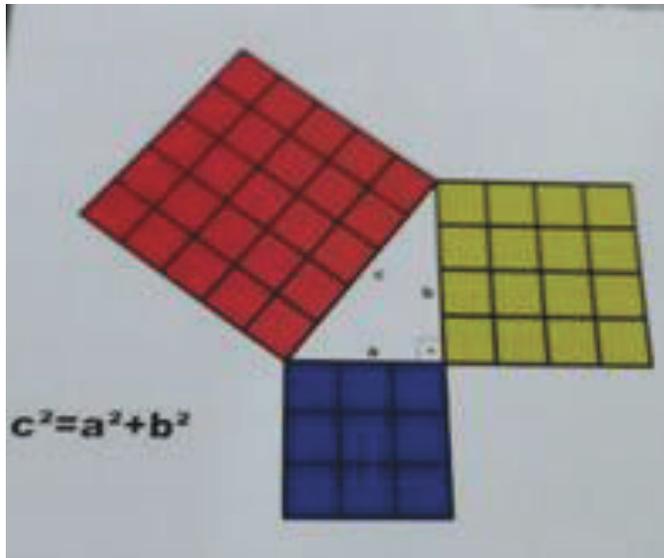
### Atividade 03

Título: Trabalhando com o Teorema de Pitágoras

Conteúdo: Teorema de Pitágoras

Objetivo: Mostrar como funciona o teorema de Pitágoras, desde sua fórmula até como é usado para calcular as áreas dos triângulos retângulos.

Desenvolvimento: O teorema de Pitágoras é uma relação matemática entre os comprimentos dos lados de qualquer triângulo retângulo. O primeiro passo é encaixar os quadrados nos lados do triângulo retângulo como mostra a figura a seguir:



**Figura 06** – Modelo geométrico Teorema de Pitagóras. Fonte: acervo próprio.

Assim podemos observar que a hipotenusa é a soma dos quadrados dos catetos, transformamos essa descoberta na fórmula matemática  $a^2 = b^2 + c^2$  em que  $a$  representa a hipotenusa,  $b$  e  $c$  os catetos. É importante mostrar que essa aplicação pode ser encontrada no dia a dia como, por exemplo, na construção de uma rampa ou quando encostamos uma escada na parede.

Essa atividade pode ser trabalhada a partir do kit do explorador matemática, como também com o material em E.V.A.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando iniciamos nossa pesquisa tínhamos como meta entender como se deu a chegada dos kits para o laboratório de matemática em uma escola da rede estadual de ensino. Esse objetivo foi traduzido em analisar o processo de implantação dos kits de laboratório de ensino de matemática em uma escola da 5ª Gerência Regional de Educação. Para cumprir com esse objetivo fomos a uma escola, conversamos com o docente responsável pela disciplina de Matemática, catalogamos o material recebido pela escola e voltamos nosso olhar para o uso desses kits e de que forma poderíamos contribuir para que sua utilização acontecesse de maneira efetiva.

De acordo com Silva (2012) para a maioria dos professores o uso de materiais didáticos manipuláveis é uma forma de estimular o interesse dos alunos, porém esses materiais por si só não vão modificar o ensino. É necessária a atuação direta do professor que por sua vez precisa preparar aplicar e conduzir todas as atividades a serem realizadas.

Percebemos que trabalhar com Laboratório de Matemática como recurso didático requer do professor um trabalho que vai muito além do uso de um material, já que o material sozinho não vai mudar em nada o aprendizado. Contudo o material com a intervenção do professor gera um ambiente de aprendizado consistente, mas para isso é preciso que os professores de Matemática tenham uma visão inovadora.

Por outro lado as leituras sobre políticas públicas nos mostraram outra faceta desse processo. Com isso percebemos que a problemática extrapolava os limites de nossa pesquisa, tanto que fomos provocados pela Gerência de Educação e pelo Prof. Aroldo a promover essa formação, como forma de contribuição para as escolas, assim finalizamos o terceiro capítulo sugerindo algumas atividades que podem ser trabalhadas com os kits de laboratório de matemática.

Entendemos que toda pesquisa é sempre limitada, apontamos como estudos futuros a elaboração desse processo de formação para o uso destes kits e sua análise.

Finalizamos este trabalho com o desejo de sermos fonte inspiradora para os professores que pretendem ser audaciosos e encarem o desafio do uso do LEM, despertando o neles a vontade de uma busca constante de aperfeiçoamento em sua prática pedagógica.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, Brasília, MEC, 1998.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 39 Ed. Paz e Terra. Rio de Janeiro. 2009
- LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. – Campinas. Autores Associados, 2006.
- OLIVEIRA, A. F. **Políticas Públicas Educacionais: Conceito e contextualização numa perspectiva didática**. PUC, Goiás, 2010.
- SANTALÓ, L. A. Matemática para não-matemáticos. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (orgs). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1996.
- SANTOS, K. S. **Políticas públicas educacionais no Brasil: tecendo fios**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE POLÍTICAS E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO, São Paulo, SP, 2011. São Paulo: ANPAE, 2011. Disponível em: <<http://www.anpae.org.br/simpósio2011/cdrom2011/PDFs/trabalhosCompletos/comunicacoesRelatos/0271.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2014.
- SILVA, R. A. **O uso de material didático de manipulação no cotidiano da sala de aula de matemática**. Dissertação de Pós-Graduação. Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, Campina Grande, 2012.
- TURRIONI, A. M. S. **O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores**. 175 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2004.

## ANEXOS

### CATALOGAÇÃO DO KIT DE LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA

#### Banners para trabalhar os seguintes conteúdos:

- ✓ Área. Trigonometria, Potências.
  - ✓ Sólidos Geométricos
  - ✓ Cônicas( Elipse )
  - ✓ Geometria Analítica e circunferência
  - ✓ Relações Métricas nos Triângulos ( Lei de senos e cossenos )
  - ✓ Cônicas ( Hipérbole e Parábola )
  - ✓ Sólidos Geométricos ( Áreas e Volumes )
  - ✓ Kit de Cálculo da Área sobre uma curva – PROFESSOR
  - ✓ Matemática Financeira -  $n^{\circ}$  proporcionais e porcentagem
  - ✓ Geometria Plana: Triângulos
  - ✓ Progressão Geométrica
  - ✓ Polígonos Regulares
  - ✓ Polígonos
  - ✓ Trigonometria ( Arco, Ângulo, Radiano, Ciclo, Relações)
  - ✓ Binômio de Newton
  - ✓ Progressão aritmética
  - ✓ Teorema de Pitágoras
  - ✓ Função Exponencial
- (Observação: 1 Banners de cada conteúdo )

#### 1- Kit Balística

Contém: 3 Arcos e 3 Tintas



#### 1- Esquadro ( Aço Inox)



- 1- Plano Espelhado ( Madeira)
- 1- Teodolito ( com haste )



Trabalhar a trigonometria; distancias inacessíveis.

- 1- Conjunto de Frascos em Acrílico
- Contem : 7 Peças



5- calculadoras científicas

5- Sólidos de Planificação

Contem : 2 – Dodecaedro Pentagonal

1- Cubo

- 1- Icosaedro Triangular
- 1- Prisma de Base Quadrada
- 1- Prisma de Base Hexagonal
- 1- Cilindro
- 1- Prisma de Base Retangular
- 1- Cone
- 1- Octaedro Triangular
- 1- Pirâmide
- 1- Prisma de Base Triangular
- 1- Prisma de base Quadrada
- 5- Polígonos irregulares ( OBSERVAÇÃO: Todos de papelão )

Conteúdos a trabalhar : Polígonos (vértice, faces, arestas, ângulos, nomenclatura).



#### 4- kits de Probabilidade

Contém:

- 1- Moeda ( Madeira )
- 4- Baralhos ( 1-10 ) (Papel Foto)
- 1- Roleta ( 1-3 ) ( Madeira )
- 2- Roletas ( 1-8 ) ( Madeira e Acrílico )
- 1- Roleta ( 1-6 ) ( Madeira )
- 1- Roleta ( 1-4 ) ( Madeira )
- 77- Moedas ( Pequenas ) ( Plástico )
- 1- Roleta ( 1-12 ) ( Acrílico )
- 1- Saquinho com 6 dados ( Dados de madeira)
- 1- Saquinho com 40 dados ( Dados de madeira)
- 1- Saquinho com 20 dados ( Dados de madeira )
- 1- Saquinho com 15 dados ( Dados de madeira )
- 1- Sacola de pano
- 1- Manual contendo exemplos de atividades com o uso do material
- 2- Sacolas com dados poligonais

## Conteúdo para abordagem

Probabilidade- probabilidades simples, multiplicação de probabilidades, espaço amostral, comparando probabilidades, soma de probabilidades, probabilidade condicional.



- ✓ Blocos de cubos (2 kits)
  - 60 peças coloridas em madeira
  - Conteúdo : Volume; Raiz cúbica



- ✓ Kit Teorema de Pitágoras
  - Emborrachado (5 unidades)
  - Conteúdo: Teorema de Pitágoras



- ✓ Conversor binário (2 unidades)
- ✓ Cronômetro (1 unidade)
- ✓ Nível de alumínio (1 unidade)
- ✓ Sargento para quadro de aço (1 unidade)

- ✓ Prumo centro (1 unidade)
- ✓ Conversor multibase (2 unidades)
- ✓ Nível com escala (1 unidade)



- ✓ Torre de Hanói em madeira (5 unidades)
- ✓ Talha de Arquimedes (1 unidade)
- ✓ Traçador de elipse (1 unidade)
- ✓ Pêndulo (1 unidade)
- ✓ Sólidos de resolução (2 unidades)
- ✓ Projetor de segmento (1 unidade)
- ✓ Plano de lançamento (1 unidade)



- ✓ Kit para demonstração de geometria



### **Produtos notáveis (05 kits)**

#### **Contém no kit:**

- 01 cubo grande (volume  $x^3$ )
- 42 cubos pequenos (volume 1)

- 10 paralelepípedos (volume  $x^2$ )
- 30 paralelepípedos (volume  $x$ )

**Conteúdo para ser abordado:**

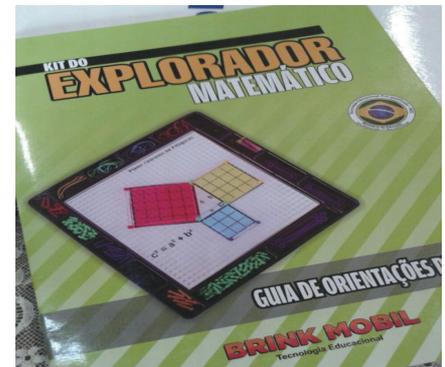
- Álgebra e geometria (produtos notáveis)

**Feitos de madeira**



**Kit do explorador matemático (20kits)**  
(Professor Roberto irá apresentar)

- Veja o guia de orientações didáticas



**Círculo fracionado**

- 05 kits feitos de emborrachado

**Conteúdo para ser abordado:**

- Frações



### Conjunto de poliedros

#### **Contém no kit:**

- 30 arestas
- 15 vértices

#### **Conteúdo para ser abordado:**

- Sólidos geométrico (construção)

#### **Feitos de madeira, imã e metal**



### Relações métricas (05kits)

#### **Feitos de emborrachado**

#### **Conjunto de formas geométricas (6 Kits)**

O conjunto é feito de material emborrachado

Nele contem

- ✓ 50 quadrados regular pequenos
- ✓ 15 octógonos regulares grandes
- ✓ 36 Hexágonos regulares pequenos
- ✓ 25 retângulos pequenos
- ✓ 48 pentágonos regulares pequenos

- ✓ 41 triângulos equiláteros regulares grandes
- ✓ 130 triângulos equiláteros regulares pequenos
- ✓ 21 retângulos médios
- ✓ 15 retângulos grandes
- ✓ 6 matérias dourados

Conteúdo para ser abordado

- ✓ Áreas de figuras geométricas
- ✓ Planificações
- ✓ Conhecimento das formas geométricas
- ✓ Sobreposição de figuras



### **Conjunto de instrumentos de medição**

O conjunto é feito de material plástico

Nele contem

- ✓ 1 trena (3 metros)
- ✓ 10 Esquadros grandes
- ✓ 9 Esquadros pequenos
- ✓ 9 Compassos
- ✓ 8 transferidores
- ✓ 1 trena grade (3 metros)
- ✓ 9 Parquímetros
- ✓ 1 Metro articulado (madeira)
- ✓ 5 Réguas grandes
- ✓ 4 Réguas pequenas

Conteúdo para ser abordado

- ✓ Medição
- ✓ Reconhecimento de ângulos
- ✓ Construção de desenhos geométricos
- ✓ Construção e ângulos



**Material do professor (Instrumentos de medição) (1 kit)**

O conjunto é feito de madeira

Nele contem

- ✓ 1 Régua grande
- ✓ 1 Compasso
- ✓ 1 Esquadro Grande
- ✓ 1 Esquadro pequeno
- ✓ 1 Transferidor
- ✓ 1 Parquímetro (inox)

