

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI

CENTO DE CIÊNCIAS DA NATURESA – CCN

LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

ANA CAROLINE GOMES DE SOUSA

**O LABORATÓRIO DE ENSINO DA MATEMÁTICA CONTRIBUINDO
NO SABER MATEMÁTICO**

TERESINA – PI

2021

ANA CAROLINE GOMES DE SOUSA

**O LABORATÓRIO DE ENSINO DA MATEMÁTICA CONTRIBUINDO
NO SABER MATEMÁTICO**

Trabalho apresentado a Universidade Estadual do Piauí,
como requisito para obtenção do título de Licenciatura
Plena em Matemática.

Orientador: Prof. Ms. José Arimatéa Rodrigues de Melo
Júnior

TERESINA – PI

2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
CENTO DE CIÊNCIAS DA NATURESA – CCN
LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANA CAROLINE GOMES DE SOUSA

**O LABORATÓRIO DE ENSINO DA MATEMÁTICA CONTRIBUINDO NO SABER
MATEMÁTICO**

Trabalho apresentado a Universidade Estadual do Piauí,
como requisito para obtenção do título de Licenciatura
Plena em Matemática.

Aprovada em 04 de Maio de 2021

Banca Examinadora

Prof. Ms. José Arimatéa Rodrigues Melo Júnior - UESPI
Orientador

Prof. Esp. Raimundo Nonato Rodrigues – UESPI
Examinador

Prof. Ms. José Márcio Machado de Brito - Examinador

Acima de tudo agradeço a Deus, por essa realização.

Dedico esse trabalho a minha família, meu noivo e amigos, que estiveram comigo e presenciaram minha luta para a realização deste sonho em me tornar professora de matemática.

*“Não é o conhecimento, mas o ato de aprender,
não é a posse, mas o ato de chegar lá, que
concede a maior satisfação.” (Carl Friedrich
Gauss).*

RESUMO

O presente trabalho faz um breve caminho pela história até a atualidade sobre a importância de se ter um Laboratório de Ensino da Matemática na escola. A contribuição do laboratório para o aprendizado de matemática é ressaltada a cada capítulo deste trabalho, demonstrando as problemáticas para sua implantação e os avanços com o uso do laboratório de matemática. Trabalho se dá por uma pesquisa bibliográfica, baseando-se em experiências anteriores e ideias novas para ressaltar a contribuição do laboratório no saber matemático. Levando-se em consideração as problemáticas da profissão, a complexidade do conteúdo, as condições que lhes são oferecidas para a execução do ensino e da prática e uma análise do perfil de seus alunos que são contemplados por tal ensino, o trabalho faz analogias diretas a dificuldades no ato de transmitir o conhecimento matemático, ressaltando como um dos primeiros passos para a solução dessa problemática a modernização no modo de se ensinar a matemática sem perder as raízes que construíram o que entendemos hoje sobre a matemática.

Palavras chaves: matemática, laboratório e ensino.

ABSTRACT

The present work makes a brief journey through history to the present on the importance of having a Mathematics Teaching Laboratory at school. The laboratory's contribution to the learning of mathematics is highlighted in each chapter of this work, demonstrating the problems for its implementation and the advances with the use of the mathematics laboratory. Work is done through a bibliographic research, based on previous experiences and new ideas to highlight the laboratory's contribution to mathematical knowledge. Taking into account the problems of the profession, the complexity of the content, the conditions offered to them to carry out teaching and practice and an analysis of the profile of their students who are contemplated by such teaching, the work makes direct analogies to difficulties in the act of transmitting mathematical knowledge, emphasizing as one of the first steps towards the solution of this problem the modernization in the way of teaching mathematics without losing the roots that built what we understand today about mathematics.

Key words: mathematics, laboratory and teaching.

LISTA DE FIGURAS

FOTO 1: Professora Daniela Mendes no Laboratório Sustentável de Matemática do Colégio Estadual Hebe Camargo	14
FOTO 2: Laboratório de Ensino e Modelagem Matemática – LABMAT	14
FOTO 3: Laboratório de matemática da escola Padre Brandt	23
FOTO 4: Laboratório de Matemática do Colégio Cometa	24
FOTO 5: Laboratório de Ciências e Educação Matemática da UFJF	24
FOTO 6: : Material concreto específico para a conversão de radianos para graus	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSINO DA MATEMÁTICA	12
3 AS PROBLEMÁTICAS PARA A IMPLANTAÇÃO DE UM LEM	17
4 O CAMINHO PARA A MONTAGEM DE UM LABORATÓRIO DE ENSINO DA MATEMÁTICA	22
5 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios a matemática se faz presente na vida e no espaço. Quando se houve a necessidade de contar as coisas em nosso meio criamos os numerais e o sistema de numeração. Mas antes que houvesse o surgimento dos números a contagem era feita com o uso de pedras para representar a quantidade de um determinado objeto ou ser. Podemos então considerar que as pedras usadas nas contagens foram um dos primeiros materiais concretos utilizados na matemática.

Vemos assim, que a matemática pode ser representada e até mesmo demonstrada de maneira concreta.

Esse trabalho tem como objetivo geral mostrar a importância do laboratório como ferramenta de ensino da matemática, usando meios específicos para alcançar esse objetivo, expor as dificuldades que os professores de matemática encontram para passar o conhecimento sobre a matemática e como o LEM auxilia na apropriação do conhecimento por parte do aluno e dispor, de modo gradual como se compor um LEM em uma escola.

A matemática tem sua importância significativa para a formação de cada indivíduo. Através da matemática a sociedade teve grande avanço, seja tecnológico como intelectual. Ao longo de experiências no cotidiano com interações diversas entre professor e aluno, podemos notar as dificuldades que afligem alunos no ato de aprender matemática.

A necessidade de modernizar o método como ensinamos a matemática fez surgir ideias de como transmitir o conhecimento sobre ela, de uma maneira palpável e visual, assim surgiram às primeiras ideias de usar materiais manipuláveis voltados para o ensino da matemática.

Devido à disposição de espaços inadequados para o uso desses materiais, surgia a necessidade de um local adequado para o uso dos materiais, mas não só isso precisava-se de um espaço de caráter científico para experimentos e demonstrações matemáticas. Surgiam assim os primeiros laboratórios de matemática.

No primeiro capítulo faz-se um contexto histórico sobre o surgimento de Laboratório de Ensino da Matemática, fazemos alusão aos primeiros idealizadores que se tem conhecimento, passando pelos atuais realizadores dessas ideias.

No segundo capítulo são expostos alguns problemas relacionados à implantação de um laboratório de matemática, e algumas das principais causa para ser ter atualmente tão pouco locais como este nas escolas.

No terceiro capítulo é feito indiretamente um guia de criação e disposição de laboratório de matemática.

Ao longo deste trabalho fica claro o poder inovador e a atratividade do laboratório em relação aos alunos, a experiência vivida em um laboratório de matemática é gratificante e convicta de eficácia.

Conseguimos ver seu avanço nas escolas cada vez mais, contudo de maneira lenta, mas mesmo a ideia de um laboratório de matemática progredindo a passos lentos ainda sim surge mais iniciativas envolvendo esse projeto, que nos faz acreditar em um futuro em que o laboratório de matemática será normalizado nas escolas.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSINO DA MATEMÁTICA

As primeiras ideias a respeito do Laboratório de Ensino da Matemática (LEM) surgiram no final do século XIX, onde se falava em uma Escola Nova. Acreditava-se que a aprendizagem se dava a partir das experiências dos alunos, assim considerava-se um movimento de renovação. A necessidade de desmitificar a ideia de uma matemática chata e impossível de se aprender, além das grandes dificuldades encontradas pelos alunos em visualizar e resolver problemas específicos da matemática, fez com que educadores vissem a urgência em desenvolver um método que atraíssem a atenção e facilitasse a absorção dos conteúdos ministrados com eficácia.

Assim, educadores tiveram a ideia de criar materiais concretos que possibilassem a realização desse desejo, criaram vários materiais com formas diversas, coloridos e de fácil manejo. Utilizando assim em suas aulas, puderam notar os avanços que os alunos tiveram em seu aprendizado.

Montessori (1870 - 1952) desenvolveu uma matemática ativa. Maria Montessori, médica e educadora italiana, criou juntamente com uma turma de alunos excepcionais, materiais manipulativos voltados a aprendizagem da matemática. Posteriormente esses materiais foram usados em turmas normais. Entre esses materiais podemos destacar: o material dourado, os triângulos construtores e os cubos para composição e decomposição de binômios e trinômios. A partir daí, educadores compartilharam das mesmas ideias, criando vários outros materiais e utilizando em suas aulas.

Devido à quantidade de material produzido, a dificuldade de locomoção com esses materiais e o espaço das salas de aulas serem mutuados com carteiras, cujo sua estrutura era inadequada para o manejo desses materiais, surgia assim à necessidade de um local para armazenar e utilizar sem qualquer eventualidade o material e o espaço em suas explicações sobre o conteúdo ministrado. No entanto, só no final do século XX que essa construção começou a ser valorizada. E por haver vários objetivos diferentes, surgiram muitas concepções sobre o Laboratório de Ensino da Matemática (LEM).

Segundo Ewbank (1977), a expressão Laboratório de Matemática, representa um lugar, um procedimento. Dessa maneira temos:

Com o sentido de lugar, é uma sala estruturada para experimentos matemáticos e atividades práticas. O termo também é utilizado para caracterizar uma abordagem utilizada em sala de aula onde os alunos trabalham de uma maneira informal, se movimentam, discutem, escolhem seus materiais e métodos e geralmente fazem e descobrem a Matemática por si próprios. (EWBANK, *apud* TURRIONI E PEREZ, 2004, p. 620).

Em seu artigo para o VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, Raquel Correia da Silva e José Roberto da Silva (2004, p.02), conceituaram como sendo o LEM, “um espaço de construção do conhecimento, tanto individual, como coletivo”.

Nesse espaço professores e alunos podem dar vida a inimagináveis situações da matemática, podendo visualizar e até mesmo criar novos problemas para resolver.

No Brasil a primeira referência que se teve a respeito do LEM foi em 1962 com a publicação do segundo volume do livro “Didática da Matemática”, escrito por Malba Tahan, pseudônimo de Júlio César de Mello e Souza, onde, no capítulo intitulado “O Método do Laboratório em Matemática” faz uma ênfase na utilização do LEM como metodologia de ensino da matemática.

O professor de matemática, que dispõe de um bom laboratório, poderá, com a maior facilidade, motivar seus alunos por meio de experiências e orientá-los mais tarde, com a maior segurança, pelo caminho das pesquisas mais abstratas. (TAHAN Malba,1962, p.62).

Não se sabe onde e quando exatamente se criou o primeiro Laboratório de Ensino da Matemática, sabemos apenas que em meados do século XX houve as primeiras estruturações deste método de ensino. Hoje já encontramos várias instituições que possui seu LEM. Podemos citar como um exemplo, o “Laboratório Sustentável de Matemática” criado pela professora Daniela Mendes do Colégio Estadual Hebe Camargo em Pedra de Guaratiba, Rio de Janeiro, que é uma referência entre as escolas no ensino básico de matemática. Em Teresina, Piauí, um modelo de referência, é o “Laboratório de Ensino e Modelagem Matemática (LABMAT)” no IFPI-Campus Central Teresina.

FOTO 1. Professora Daniela Mendes no Laboratório Sustentável de Matemática do Colégio Estadual Hebe Camargo



FONTE: www.institutoclaro.org.br/educacao

FOTO 2. Laboratório de Ensino e Modelagem Matemática – LABMAT



FONTE: www.facebook.com/LABMATIFPI

O Laboratório Sustentável de Matemática do Colégio Estadual Hebe Camargo foi uma ideia da professora Daniela Mendes após a inauguração da escola em fevereiro de 2014, onde começou a trabalhar como professora de matemática no mesmo ano. A professora Daniela já trabalhava com materiais manipuláveis em suas aulas.

Com a abundância de materiais recicláveis devido a recente construção da escola, naquele momento, teve-se a ideia de criar o laboratório em um espaço destinado pelo governo para ser utilizado como laboratório de ciências. Esse espaço é também utilizado por professores de outras áreas de ensino.

Como os alunos ajudam na confecção dos materiais usados, a escola criou oficinas de confecções de objetos de aprendizagem uma vez por semana, tendo assim um laboratório dinâmico.

Laboratório de Ensino e Modelagem de Matemática - LABMAT foi inaugurado em 2013 no Instituto Federal do Piauí – IFPI Teresina Central, com o apoio do professor e também coordenador Roberto Arruda. Hoje é um espaço visitado por várias escolas do município de Teresina e até mesmo de outras cidades.

Devido a diferentes convicções a respeito de um laboratório para matemática, apareceram muitas denominações para o mesmo, como, Laboratório de Matemática (LM), Laboratório de Ensino da Matemática (LEM), Laboratório de Ensino e Aprendizagem da Matemática (LEAM), entre outros. No entanto, os mais usados são Laboratório de Matemática (LM), Laboratório de Ensino da Matemática (LEM). Lorenzato (2006) diferencia Laboratório de Matemática (LM) de Laboratório de Ensino da Matemática (LEM), onde afirma que o LM nada mais é que um depósito, que os professores utilizam para guardar os materiais concretos utilizados em suas aulas, em quanto o LEM é um ambiente propício a experimentos, reflexão dos conceitos matemáticos, e a construção do conhecimento.

Uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto para o aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender. (LORENZATO, 2006, p. 7)

Como afirma Lorenzato (2006), o bom desempenho de um profissional da área de ensino depende também do ambiente onde exerce seu trabalho e dos instrumentos disponíveis para alcançar êxito em seus objetivos específicos, o LEM

pode se constituir em um excelente meio para alcançar esses objetivos, dado que sua utilização cria alternativas metodológicas eficazes para o ensino da matemática.

3 AS PROBLEMÁTICAS PARA A IMPLANTAÇÃO DE UM LEM

Como visto no capítulo anterior, a ideia de se usar o Laboratório de Ensino da Matemática como ferramenta nas aulas de matemática não é nova, no entanto, é pouco explorada. Não vemos uma utilização coletiva das instituições de ensino dessa ferramenta. Devido a isso, também podemos notar que não surgem ideias novas de confecção de material, causando assim uma pausa significativa no desenvolvimento de um projeto abrangente para o ensino da matemática.

É de concordância que o LEM poderia se tornar um grande projeto coletivo no ensino público, se houvesse parceria entre governo, ministério da educação, as escolas conveniadas. Mas esse é um sonho ainda distante. Porém não é um sonho impossível, no ano de 2019 a Secretaria municipal de Educação de Macaé fez um projeto de implantação de laboratórios de matemática em toda rede municipal de ensino esse projeto ainda está em andamento, e teve uma pausa por conta da pandemia de covid-19 que estamos vivenciando. Contudo essa iniciativa é um grande passo para que outras prefeituras e secretarias de educação possam se inspirar para projetos futuros iguais ou semelhantes.

No ensino privado, há algumas escolas que possuem o LEM, porém esse número assim como no ensino público, ainda é pouco. Com o objetivo de resultados esplendorosos em vestibulares e no ENEM, grande parte das escolas privadas optam por um método de ensino robótico, onde os alunos são treinados exclusivamente para resolver questões especificamente sobre essas provas. A carga horária extensa na disciplina de matemática, impossibilita a implementação do Laboratório na maioria dessas instituições. Na prática, o método utilizado funciona para os fins desejados, mas ao adentrarem em universidades e faculdades, os alunos encontram dificuldades principalmente na área da matemática. Vejamos os exemplos das universidades públicas. Os cursos de Licenciatura Plena em Matemática e Bacharelado em Matemática possuem o índice de reprovação e desistência dentre os maiores entre os cursos ofertados. Claro que esses alunos, não são apenas oriundos de escolas particulares, tem aqueles de que fizeram parte das escolas públicas também, e não é que a causa principal desse fenômeno seja exclusivo do método de ensino utilizado pelas escolas públicas e privadas, mas é uma contribuição. Podemos ainda destacar a precariedade do ensino público. Teve suas melhorias ao longo dos anos, porém não está em um patamar significativo.

É importante as instituições e órgãos de ensino se atentarem que a aprendizagem da matemática não é apenas uma ferramenta de pontuação em exames classificatórios para uma futura carreira, mas como conhecimento para vida, que irá formar um profissional mais qualificado, além de facilitar o processo de formação desse profissional.

Mais uma vez, vemos o quanto importante é um Laboratório de Ensino da Matemática. Seu uso além de facilitar compreensão dos conteúdos, facilita a criação do conhecimento matemático que será usado na vida cotidiana e futura.

O laboratório de ensino da matemática é uma ferramenta de auxílio no ensino da matemática não apenas nas escolas, mas também nas faculdades e universidades. Uma atualização nas metodologias de ensino em algumas disciplinas em vários cursos que também usam a matemática e nos próprios cursos da área facilitaria a compreensão dos alunos em determinado conteúdo.

Mas não apenas para fins de estudo pessoais, um laboratório nas instituições de ensino superior facilitaria na formação de professores de matemática, além disso, os tornariam convededores e dessa ferramenta, já tendo a prática necessária para passar seu conhecimento através dela.

Vemos assim a importância do processo de formação de professores, pois não basta apenas saber os conteúdos que vão ensinar aos alunos, mas também é importante a maneira que será feito, pois influenciará na formação de um indivíduo. As compreensões dos assuntos ministrados os tornarão capazes de indagar sobre a matemática e sua importância.

Para que um laboratório de matemática seja utilizado com eficácia, precisa-se de professores capacitados. Para isso as universidades tem que oferecer essa experiência com LEM em seu âmbito.

Em seu artigo para o Encontro Nacional de Educação Matemática (2016), Gaspar Varela, Dulce Campos Leite e Fátima Suely Ribeiro Cunha, faz uma colocação contundente sobre a importância do LEM na formação de professores da área da matemática. “Na formação de professores é importante à exploração de LEM para que possam investigar, experimentar e analisar, usando objetos que permitam comprovar, manusear, testar, conceituar, descobrir, construir, adquirir e aprender conhecimentos matemáticos e pensar em alternativas para o seu ensino”. Mobilizando o professor a pensar em métodos para o ensino da matemática.

É preciso mais que vontade de fazer o seu trabalho, é preciso amar o que faz e, além disso, coragem de fazer o que for necessário para despertar o interesse de seus alunos para a matemática.

Defender a ideia de que o laboratório ajudaria a despertar o interesse para a matemática, é um passo adiante nesse caminho ardo que cerca os professores de matemática.

Ao longo do tempo a evolução permitiu desfrutarmos da matemática e do que ela criou. É preciso mais. A matemática tem muito mais a nos oferecer, basta continuarmos a aprender como usá-la.

Muitos professores não demonstram interesse em ajudar seus alunos a compreenderem a matemática. Há vários motivos pelo qual muitos professores faltam às reuniões de formações oferecidas pelas secretarias de educação, mas dentre esses motivos está à falta de vontade em aprender métodos de como ajudar seus alunos no aprendizado da matemática.

As reuniões de formação ensinam métodos de passar determinados conteúdos, isso ajuda aos professores a terem ideias de como melhorar o seu trabalho e a atualizar seus métodos de ensino. Mesmo esses não participando dessas reuniões, ainda há vários meios de se atualizar e se qualificar para atrair seus alunos para o aprendizado da matemática. Porém o comodismo os torna professores chatos e ultrapassados. Não é segredo que antes de gostarem de uma disciplina específica, os alunos observam e se afeiçoam primeiramente ao professor da matéria. Se este for alguém sem atrativos e não conseguir mostrar o que sua matéria de ensino tem de bom, os alunos não irão se interessar, tornando impossível uma absorção esplêndida do que se quer que eles aprendam. O LEM é um atrativo nesse contexto, por isso ressalto a importância do mesmo para esse fim.

As pesquisas a respeito do LEM vêm crescendo ao longo dos anos. Muitos professores de matemática estão preocupados com a aprendizagem de seus alunos e procuram meios de passar o conhecimento matemático de forma mais interessante ao aluno. Mesmo que esses professores não sejam grande maioria, ainda podemos notar o avanço com o surgimento de mais projetos envolvendo o LEM.

Em muitas pesquisas no âmbito da educação matemática, vem mostrando que em sala de aula os alunos nem sempre são estimulados a questionar como e o porquê, em algumas situações matemáticas, o desenvolvimento ocorreu daquela

forma ou gerou certos resultados. D'Antônio (2006), em sua pesquisa indagou sobre a falta de estímulos por parte do professor à curiosidade dos alunos.

Um dos procedimentos que pode ajudar o professor a conferir sentido aos conhecimentos matemáticos trabalhados na escola e a tornar suas aulas mais interessantes é o uso de materiais manipuláveis.

Como já vimos à ideia de se usar materiais manipuláveis não é nova. Muitos educadores da área da matemática já fizeram uso dessa metodologia de ensino anteriormente, educadores como Comenius (1950), Locke (1680), Pestalozzi e Froebel (1800), um pouco mais tarde, Dewey (1900), Claparède Freinet, até os mais atuais como Piaget, Vygotsky, Malba Tahan (citados por Lorenzato, 2006), e muitos outros. Que além de terem usado materiais manipuláveis também defendia seu uso para o ensino e aprendizagem da matemática.

Apesar de muitos pesquisadores e educadores se empenharem em externar a importância do uso do material didático como apoios nas aulas de matemática visando aprimorar a metodologia na prática educativa do professor, alguns profissionais ainda não se atraí com a ideia.

Por outro lado, professores que querem utilizar materiais concretos em suas aulas encontram dificuldades. Muitas escolas não possuem um espaço adequado para a manipulação desse material, tornando difícil a utilização do material concreto nas aulas de matemática.

Um Laboratório de Ensino da Matemática se bem estruturado, será um ambiente acolhedor e aconchegante para os alunos se sentirem à vontade para o estudo da matemática.

Portanto, o laboratório tem que ser um lugar próprio, ter todos os materiais necessários, concretos e até tecnologias eletrônicas como computadores com programas de uso matemático, além de oferecer conforto aos alunos. Deve ficar claro que o importante ao se usar o 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)

Além de ser uma ferramenta ao ensino da matemática, o LEM tem que ser um ambiente familiar de aproximação do aluno com a matemática, tornando-se íntimo a ela.

4 O CAMINHO PARA A MONTAGEM DE UM LABORATÓRIO DE ENSINO DA MATEMÁTICA

Há várias definições para laboratório, mas a definição que mais se aplica ao significado de laboratório que queremos transmitir em um LEM é a definição do Dictionary of Education de V.Carter Good que diz: “Laboratório é uma sala ou salas convenientemente equipadas e usadas pelos alunos para estudo de alguns ramos da Ciência ou aplicações de princípios científicos.” (GOOD apud AGUIAR. 1999, p. 18)

De fato, é esse o conceito que queremos transmitir no que diz respeito a um Laboratório de Ensino da Matemática. O laboratório tem que ser um ambiente de aprendizado e ensinamento, um ambiente de identidade própria e comodidade.

Um laboratório de matemática é mais que um espaço para guarda o material pedagógico de matemática, o laboratório é um espaço de caráter científico utilizado de forma lúdica pelos educadores para demonstrar e ensinar a matemática de forma prática.

Mas para o laboratório não ser caracterizado como depósito de materiais, é preciso comprometimento e gana de fazer mais pela matemática do que apenas passar conteúdos sobre a disciplina. A escola e os professores em conjunto têm que se fazer presente em sua implementação e sua continuidade, para que este não seja apenas um delírio momentâneo que logo será deixado de lado.

A utilização deste local depende principalmente da atitude do professor e a sua busca pelo conhecimento, pois mesmo que o laboratório tenha uma infinidade de materiais, estes de nada adiantarão se não forem devidamente explorados ou se estes simplesmente forem mostrados aos alunos e deixados de lado mais tarde.

E no que se refere à criação de um Laboratório de Ensino da Matemática, precisa-se seguir alguns critérios para que se tenha um bom ambiente de ensino e aprendizagem da matemática.

Um dos primeiros critérios é a escolha do local para se montar o laboratório. Esse local tem que oferecer um espaço amplo que comporte confortavelmente a quantidade de alunos que compõem as turmas que iram utilizá-lo. Não podemos esquecer que além dos alunos estarão também os equipamentos utilizados nas construções do raciocínio matemático, logo é importante pensar na mobilidade no espaço do laboratório, pois o espaço amplo também aumenta as possibilidades das

demonstrações de trabalho, por exemplo, caso o professor desenvolva uma dinâmica que precise usar o espaço para demonstrar alguma situação matemática, este terá como realiza-lo, pois o ambiente oferece as condições necessárias. Vejamos a disposição do espaço de um laboratório de matemática:

FOTO 3: Laboratório de matemática da escola Padre Brandt



FONTE: <https://www.arari.ma.gov.br/index.php/noticias-do-governo/70-educacao/1116-secretaria-de-educacao-inaugura-laboratorio-de-matematica-na-escola-padre-brandt>

FOTO 4: Laboratório de Matemática do Colégio Cometa



FONTE: <https://www.colegiocometa.com.br/noticia/id/2651>

FOTO 5: LaCEM – Laboratório de Ciências e Educação Matemática da UFJF



FONTE: <https://www2.ufjf.br/centrodeciencias/projetos/exposicoes/laboratorio-de-matematica/>

Depois de ter a escolha do local bem definida, precisa-se de uma esquematização de como será organizado o LEM e criar um projeto com objetivos específicos do porquê criar o laboratório e para quais fins. Ter bem definido como se darão as atividades ali realizadas é muito importante para o bom funcionamento do laboratório.

Catalogar os materiais utilizados no LEM e especificar para quais conteúdos cada material pode ser usado, facilitando para o usuário o encontro do material e a utilização em estudos matemáticos.

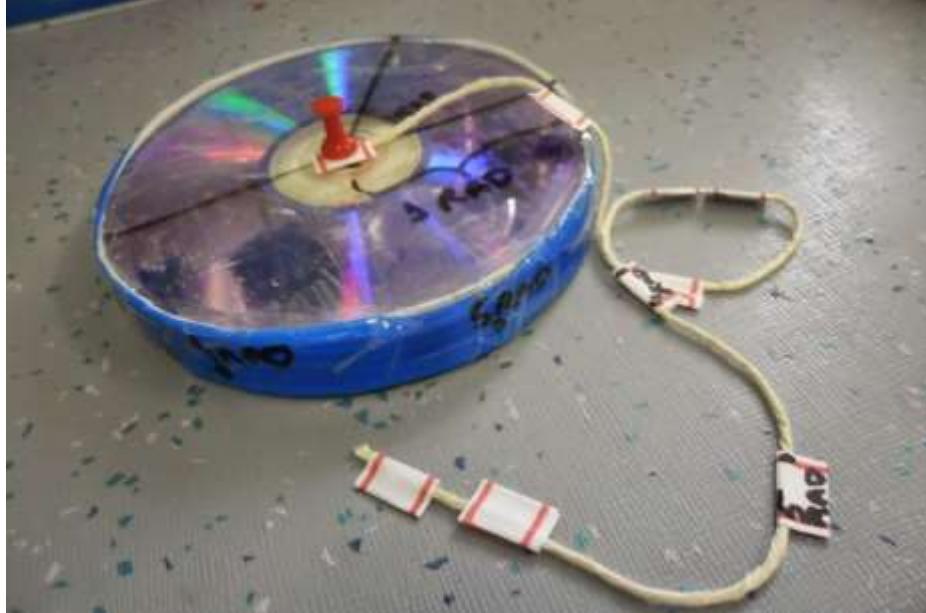
Os alunos devem participar da confecção dos materiais manipuláveis, essa participação cria um vínculo do aluno com o laboratório, fazendo sentir-se parte dele de alguma forma.

A conectividade do aluno com o LEM, desperta o interesse por tudo que o laboratório pode lhe ensinar sobre a matemática, e é desse interesse que se precisa para se aprender matemática.

A composição do material é basicamente de material reciclável, tornando mais fácil a sua confecção, pois há uma infinidade de materiais recicláveis em qualquer lugar. Claro que nem todos os materiais poderão ser feitos com objetos encontrados facilmente por aí, mais em sua maioria sim.

Muitos materiais concretos são bem aproveitados para o ensino da matemática, a confecção deles leva o aluno a ter em seu íntimo a qual parte da matemática cada material irá ser usado e como irá usá-lo, por exemplo, ao construir o material concreto para a conversão de graus em radianos e vice-versa, usando Cds como o material principal para a confecção, os alunos conseguem visualizar facilmente como se dá as conversões de graus em radianos ou o inverso. Veja o material logo abaixo:

FOTO 6: Material concreto específico para a conversão de radianos para graus



FONTE: <https://www.laboratoriosustentaveldematematica.com/2014/08/como-fazer-material-concreto-especifico-conversao-radianos-graus-e-vice-versa.html>

A confecção dos materiais usados no laboratório não necessariamente tem ser no exato momento que se monta o laboratório, pode ser feita gradativamente, à medida que as necessidades dos conteúdos apontem, o importante é que futuramente o laboratório conterá uma quantidade considerável de materiais.

Quanto à quantidade de materiais, quanto mais, melhor para o laboratório, pois há sempre um conteúdo que precisa de material, às vezes pode-se até demonstrar o mesmo conteúdo com vários materiais diferentes.

Ferramentas tecnológicas como, computadores, equipamentos de transmissão de imagens dentre outros, são importantes em um laboratório. Existem muitos aplicativos que auxiliam no entendimento em alguns conteúdos da matemática, Geogebra é um exemplo, é muito usado na parte da geometria e para o estudo de funções, também temos o Exel que para a matemática financeira é indispensável, é um facilitador muito usado, contudo, não é só para a matemática financeira que é bem utilizado existem outros assuntos que podem ser bem abordados usando o Exel.

No que se refere a estética do LEM, é recomendável que seja um espaço colorido, com cores fortes e chamativas.

As cores fortes e alegres chamam a atenção do aluno para o ambiente transmitindo alegria e ainda o deixa encantado com o local além de passar a sensação de bem-estar. Esse uso de cores tira a imagem rígida de um laboratório, o

fazendo transmitir a ideia de acessibilidade, fazendo que o aluno se sinta à vontade para frequentar o local sempre que precisar.

Mesmo que o laboratório em si não disponha desse jogo de cores, é indispensável à utilização do colorido nos materiais manipuláveis. Ao confeccionar o material concreto para a composição do laboratório, o uso das cores vivas em sua composição, chama a atenção do educando para o material, ou o faça achar o material interessante.

Quanto ao acesso dos alunos ao laboratório, seria apropriado que os alunos tivessem acesso ao LEM sempre que precisassem, em intervalos de aulas ou na falta delas durante o tempo que estivesse na escola, porém esse acesso tem que ser supervisionado por um monitor para que não aconteça o uso indevido do LEM.

A ideia é que o LEM não seja apenas um local de demonstração do conteúdo de matemática, mas também um local de estudos para os alunos usarem sempre que tiver necessidade.

Podemos notar que, as dificuldades para se implantar um LEM em uma escola não vem de sua montagem, se haver vontade e organização e apoio da escola como todo principalmente, isso inclui o corpo docente, discente e administrativo juntos para que não se tenha a frustração de ter um LEM sem utilidade, ou até mesmo nem conseguir montar um na escola.

A vontade e o entusiasmo são sentimentos importantes para que se consiga ter um LEM na escola, o professor desempenhando bem seu papel de ponte para o conhecimento matemático torna o LEM eficaz de acordo com o objetivo da sua montagem.

É esperado que o LEM se torne um espaço de troca de conhecimento e uma ferramenta na formação intelectual de um indivíduo, portanto, fazer-se o uso desse espaço e o que ele oferece é gratificante e indispensável.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que um Laboratório de Ensino da Matemática tem uma função importante na formação do saber matemático, vemos sua importância como ferramenta de ensino, e suas contribuições à matemática de maneira prática e satisfatória.

Neste trabalho vemos como se montar um LEM sem fugir do objetivo principal de um laboratório, que é a construção do conhecimento. A problematização em sua implantação foi bem referenciada de modo a se entender o que é preciso para o bom funcionamento desse local de ensino e experiência. O laboratório é uma nova revolução no modo de se ensinar a matemática.

REFERÊNCIAS

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

D'AMBROSIO,U. **Educação Matemática: Da teoria à prática.** Campinas – SP: Papirus, 1996.

D'ANTONIO, Sandra R. **Linguagem e educação matemática: uma relação conflituosa no processo de ensino?** Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá. *In:* Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, 2006.

LORENZATO, Sergio. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Campinas: Autores Associados, 2006, v. 1.

OSHIMA, Isabel, S.; PAVANELLO, Maria R. **O Laboratório de Ensino de Matemática e a Aprendizagem da Geometria.** *In:* PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA E O ENSINO DE MATEMÁTICA – UEM, 2010, Paraná. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/228532915_O_laboratorio_de_ensino_de_matematica_e_a_aprendizagem_da_geometria

SANTOS, Beatriz, O.; OLIVEIRA, Karine P. **Contexto Histórico do Laboratório de Ensino de Matemática e Suas Potencialidades.** *In:* VI JOPEMAT; II ENCONTRO NACIONAL DO PIBID/FACCAT; I CONFERÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Disponível em:
<https://www2.faccat.br/portal/sites/default/files/CONTEXTO%20HIST%C3%93RICO%20DO%20LABORAT%C3%93RIO%20DE%20ENSINO%20DE%20MATEM%C3%81TICA.pdf>

SIQUEIRA, Claudiomir F.R, **Didática da Matemática: Uma análise exploratória e prática em um curso de licenciatura**, 117, Dissertação de mestrado – UFRGS, Porto Alegre, 2013.

TAHAN, Malba. **Didática da Matemática**. v. 2. São Paulo: Ed. Saraiva, 1962.

TURRONI, A. M. S.; PEREZ, G. (2006). **Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores**. In: LORENZATO, S. (Org.). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

VARELA, Gaspar; LEITE, Dulce. C; CUNHA, Fátima, S.R; **Criação de Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores do Ensino Básico de Timor Leste: Alguns Pressupostos**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. Disponível em:
<http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-6.html>