



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

JOSÉ DE ASSIS DE QUEIROZ SILVA

**O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA (LEM)
COMO FACILITADOR DO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM.**

**Monteiro-PB
2011**

JOSÉ DE ASSIS DE QUEIROZ SILVA

O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA (LEM) COMO FACILITADOR DO
PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.

Trabalho de conclusão de curso apresentado na
Universidade Estadual da Paraíba – Campus
VI em cumprimento à exigência para obtenção
do título de licenciado em Matemática

Orientadora: Prof.^a Esp.^a. Débora Janaina Ribeiro e Silva.

Monteiro/PB

2011

S586I

SILVA, José de Assis de Queiroz.

O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) como facilitador do processo de ensino e aprendizagem / José de Assis de Queiroz Silva. – 2011.

40f. il. Color.

Digitado

Trabalho Acadêmico Orientado (Graduação em Licenciatura Plena em Matemática). Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2011.

“Orientação: Profª Esp. Débora Janaína Ribeiro e Silva, Centro de Ciências Humanas e Exatas”.

1.Laboratório de Ensino de Matemática. 2.Materiais Manipuláveis. 3.Ensino e Aprendizagem. I Título.

21. ed. CDD 510.7

JOSÉ DE ASSIS DE QUEIROZ SILVA

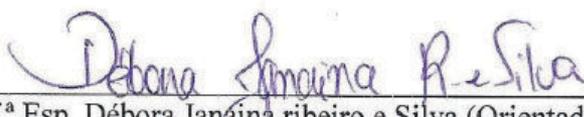
O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA (LEM) COMO
FACILITADOR DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.

Trabalho de conclusão de curso apresentado na Universidade Estadual da Paraíba – Campus
VI em cumprimento à exigência para obtenção do título de licenciado em Matemática

Monteiro, 2011.

Aprovada em 21 / 06 / 2011 .

Banca Examinadora

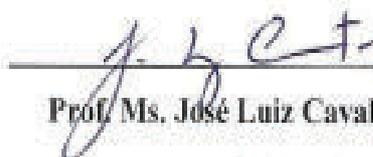


Prof.^a Esp. Débora Janáina ribeiro e Silva (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB



Prof. Dr. José Joelson Pimentel de Almeida (UEPB)

Examinador



Prof. Ms. José Luiz Cavalcante (UEPB)

Dedico esse trabalho aos meus pais, Jorge Silva Sobrinho e Maria Nazarete de Queiroz Silva, a meus irmãos, Maria do Socorro Queiroz da Silva Brito, Cleide Maria de Queiroz Silva, Jorge Carlos de Queiroz Silva, a minha cunhada Claudete de Freitas Silva, e a meus sobrinhos, Maria Raquel de Freitas Silva, Kelly Maria de Freitas Silva, Victor Silva Pereira e Maria Alice Queiroz da Silva Brito

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por tudo de bom que acontece em minha vida, inclusive chegar à conclusão do curso.

Sou grato a todos os meus mestres que contribuíram para que eu chegasse à conclusão do curso.

Agradeço a todos os meus colegas de classe com os quais estudei, em especial a Fabiano, Deise, Flavia, Gilmária, Roberta, Rosimere, Júnior e Andreilson, que juntos formamos a turma de formandos do curso de Licenciatura Plena em Matemática do Campus VI, do CCHE da UEPB.

Sou grato também ao nosso ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva e ao ex-governador da Paraíba Cássio da Cunha Lima pela política de interiorização das universidades, em especial pela implantação do Campus VI da UEPB na cidade de Monteiro – PB, pois só com a implantação desse Campus é que eu consegui ingressar no ensino superior, após dez anos de ter concluído o ensino médio.

Agradeço também ao prefeito de minha cidade, Camalaú, Aristeu Chaves de Sousa, pelo incentivo e a colaboração com o transporte que nos traz todos os dias à Universidade.

Sou grato também aos meus amigos, colegas e minha namorada pela compreensão, companheirismo e incentivo, principalmente agora no final do curso.

E tenho um agradecimento todo especial à minha família, principalmente a minha mãe, Maria Nazarete de Queiroz Silva, minha eterna incentivadora e também a professora Débora Janaina Ribeiro e Silva a minha orientadora nesse trabalho de conclusão de curso.

Muito obrigado a todos.

É preciso sentir a mudança lá dentro

Mudar é um ato de coragem.
É a aceitação plena e consciente do desafio.
É trabalho árduo, para hoje.
É trabalho duro, para agora!
E os outros só virão amanhã. Quem sabe!

Mas quando temos a certeza de estarmos no rumo certo.
A caminha é tranqüila.
E quando temos fé e firmeza de propósitos.
É fácil suportar as dificuldades do dia-a-dia.

A caminha é longa. Muitos ficarão à margem.
Outros vão retirar-se da estrada. É assim mesmo.
Contudo, os que ficarem, chegarão, disso eu tenho certeza.
Olhe bem a seu lado. Estão com você seus colegas de trabalho.
Eles exercem o mesmo papel que você dentro da organização.
Eles também têm problemas e dificuldades e como você,
Têm muitas dúvidas sobre a mudança.
Você poderá mostrar-lhes como você sente e pensa.
A respeito das mudanças na organização e nas pessoas.

Não feche a janela em que você está debruçado.
Convide seu colega para estar ao seu lado.
Para que vocês possam ver mudanças.
Do mesmo ponto para que possa ter a mesma perspectiva.
Nós estaremos com você a cada dia, tentamos descobrir novas
faces da mudança.

Tenho certeza que, se assim procedemos.
Dentro de algum tempo estaremos convencidos de que não é
tão difícil MUDAR.

(Luiza Goulart Ferreira)

RESUMO

Nosso trabalho tem como objetivo apresentar o resultado das atividades desenvolvidas por alunos do 7º ano A do turno da manhã da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Pedro Bezerra Filho”, em Camalaú – PB, em uma concepção construtivista contemplando os conteúdos de Área e Perímetro de figuras planas; Estudo de Ângulos e Números Racionais. De um modo geral, observamos que a maioria dos alunos possui certa antipatia pela matemática, devido à forma com que ela é apresentada, esse fato normalmente acontece desde as séries iniciais. O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) pode vir a nos ajudar a superar essa antipatia, dando oportunidade de realizar experimentos, compreender situações através dos sentidos, principalmente visão e tato, assim como auxiliar ao uso de jogos e brincadeiras, tornando atrativo o ensino e aprendizagem da matemática para os alunos. Foi proposta aos alunos a resolução de questões com o uso de Materiais Manipuláveis – MD, promovendo a percepção visual e tátil para o desenvolvimento das soluções de cada questão proposta. Apresentamos ainda, concepções sobre: O que é o LEM?; A importância de seu uso; Como montar um LEM ideal ou um mini-laboratório; As orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN’s); A utilização dos jogos no ensino da matemática; contribuições do LEM na formação de professores. As atividades aplicadas na turma do 7º ano foram bem satisfatórias, uma vez que os alunos se empenharam em desenvolvê-las gerando uma aprendizagem significativa.

PALAVRAS-CHAVE: Laboratório de ensino de Matemática. Materiais Manipuláveis. Ensino e Aprendizagem.

ABSTRACT

Our work aims to present the results of the activities developed by students from the Seventh year A of the morning shift from Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Pedro Bezerra Filho”, in Camalaú – PB, in a constructivist conception contemplating the contents of Area and Perimeter of plane figures, Angle Study and Rational Numbers. Overall, we notice that most of the students have a certain antipathy for Mathematics, due to the way that it is presented, this fact normally occurs since the initial grades. The Laboratory of Mathematics Teaching (LMT) might help us to overcome this antipathy, giving the opportunity to realize experiments, understand situations through the senses, specially sight and touch, as well as to assist the use of games and plays making attractive the teaching and learning of Mathematics to the students. It was proposed to the students the resolution of questions with the use of Manipulable Materials – MM, promoting the visual and tactile perception, for the development of the solutions of each question proposed. We also present conceptions about: What is the LMT?; The importance of its use; How to build an ideal LMT or a mini-lab; The National Curriculum Parameters guidelines (NCP’s); The use of games in the Mathematics teaching; Contributions of the LMT for the teacher training. The activities implemented in the class of the Seventh year were quite satisfactory, since the students engaged in developing them creating a meaningful learning.

Keywords: Laboratory of Mathematics Teaching. Manipulable Materials. Teaching and Learning.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA (LEM).....	10
2.1 A IMPORTÂNCIA DO USO DO LEM.....	11
2.2 PARA QUE SERVE O LEM?.....	12
2.3 CONTRIBUIÇÕES DO LEM NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	13
2.4 COMO MONTAR UM LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA.....	15
2.4.1 O Laboratório Ideal.....	16
2.4.1.1 <i>A Sala.....</i>	17
2.4.1.2 <i>Os Móveis.....</i>	17
2.4.1.3 <i>Material de Trabalho para o Professor e os Alunos.....</i>	17
3 O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS.....	19
3.1 ORIENTAÇÕES DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN)...	19
3.1.1 O Ensino e a Aprendizagem.....	20
3.1.2 Os Parâmetros e o Ensino de Matemática.....	21
3.2 UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	22
4 PROPOSTA DE TRABALHO.....	25
4.1 USO DO TANGRAM – SEGUNDA FASE DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	26
4.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	27
4.2.1 Atividade 01: Construção do Tangram.....	27
4.2.1.1 <i>Utilizando papel ou cartolina.....</i>	27
4.2.1.2 <i>Utilizando madeira, cartolina, material emborrachado, papelão ou papel cartão.....</i>	30
4.2.2 Atividade 02: Estudo de Ângulos.....	31
4.2.3 Atividade 03: Cálculo do Perímetro e Área de Figuras Geométricas Planas do Tangram.....	32
4.2.4 Atividade 04: Números Racionais e Porcentagem.....	33
4.3 RELATO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM SALA DE AULA.....	34
CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS.....	37
APÊNDICE A-Sequência de atividades.....	38

1 INTRODUÇÃO

A matemática é tida como uma disciplina escolar muito difícil, complicada, abstrata e sem sentido. Em virtude da prática docente da grande maioria dos professores que ainda é conservadora, fruto da Ditadura Militar (1964 – 1985). O estudo da matemática era mais uma disciplina decorativa, cujo uso se restringia apenas á provas escritas. Veja o que diz Lopes e Blum (2000, p.7) “O estudo da matemática começava com “imposições” que envolviam esforço de “decorar” fórmulas, tabuadas, regras que só eram usadas nas provas, nas avaliações no restrito limite da sala de aula”.

Em minha prática como professor de Matemática do Ensino Fundamental, observo que o trabalho desenvolvido por boa parte dos professores dessa disciplina valoriza um ensino baseado na mera transmissão de conteúdos, onde trabalhar todo o conteúdo do livro didático é prioridade, independentemente da forma como estes conteúdos são trabalhados e se realmente está acontecendo o processo de aprendizagem . Em duas experiências profissionais realizadas em escolas da região, uma localizada na cidade de Camalaú – PB e a outra na cidade de São Sebastião do Umbuzeiro – PB, ambas em escolas da rede municipal de ensino, constatamos que o rendimento escolar na área da matemática reflete dificuldades vivenciadas pelos alunos na compreensão de alguns conteúdos matemáticos.

Em situação semelhante, Lopes e Blum (2000, p. 13), comentam que:

Na busca de soluções, os pesquisadores concluíram que a rejeição à matemática por grande parte dos alunos, dar-se em consequência da convergência de vários fatores como: um inadequado método de ensino; a falta de uma relação estreita entre a matemática que se aprende na escola e as necessidades cotidianas; o despreparo dos professores.

Percebemos, ainda, que nenhuma das escolas referidas anteriormente dispõe de Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). Diante disso, observamos que o ensino de matemática se realiza de forma conservadora, sem auxílio de recursos ou métodos que desenvolvam no aluno o interesse por tal disciplina. Com isso, sentimos a necessidade de desenvolver um trabalho diferenciado, possível de ser realizado em sala de aula, já que compreendemos a necessidade de inovar a prática docente como um fato, uma vez que conhecemos os caminhos, e esses foram bem traçados em nosso curso de formação.

Acreditamos que um desses caminhos é a utilização de Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), considerando que o mesmo pode possibilitar aos alunos melhor construção do saber matemático. É no LEM que os alunos podem ser levados a testar, agir,

construir, experimentar, montar estratégias e chegar a conclusões sobre um determinado tema, o que pode oportunizar ao aluno ser o responsável por sua própria aprendizagem. Além de desenvolver o interesse e a motivação dos alunos com esse tipo de trabalho, tornando dessa forma as aulas bem mais atrativas, comparadas com as aulas que são trabalhadas de forma tradicional.

Lopes e Blum (2000, p.7) comentam a respeito de um novo processo de ensino de matemática onde o aluno é próprio agente de suas descobertas:

Cria-se um novo processo de ensino da matemática. Quebram-se os tabus e geram-se condições para um processo de aprendizagem continuado, onde a observação do concreto, antecede e cria bases sólidas para a introdução dos conceitos abstratos, que são, sem dúvida o grande pilar de sustentação de todo raciocínio lógico-matemático.

2 O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA (LEM)

De acordo com Lorenzato (2006, p.6):

Inicialmente ele pode ser um local para guardar materiais essenciais, tornando-os acessíveis para as aulas; nesse caso, é um depósito/arquivo de instrumentos, tais como: livros, materiais manipuláveis, transparências, filmes, entre outros, inclusive matérias-primas e instrumentos para confeccionar materiais didáticos.

Nesse sentido, o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) é um local repleto de materiais didáticos manipuláveis (MD), usados como recurso facilitador do ensino-aprendizagem, pois poderão proporcionar interação entre professor, aluno e o saber matemático. Além de ser o lugar onde o professor pode lecionar suas aulas, planejar, tirar dúvidas dos alunos, entre outras.

Lorenzato (2006, p.7) define o LEM como sendo:

Uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensamento matemático, é um espaço para facilitar, tanto aluno como professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar e concluir, enfim aprender e principalmente aprender a aprender.

No LEM, as atividades desenvolvidas são centradas nos alunos, ou seja, são preparadas para que os alunos adquiram, através de experiências diretas com objetos, um determinado conhecimento sendo os alunos os próprios responsáveis por suas descobertas, o que poderá vir a facilitar a aprendizagem e despertar o interesse dos alunos para o estudo da matemática.

No LEM, o professor de matemática além de lecionar suas aulas, pode usar este ambiente para tirar dúvidas dos alunos, planejar suas aulas, confeccionar materiais didáticos, em fim, fazer do LEM um local para aperfeiçoar sua prática pedagógica. Sem contar que no LEM estão presentes todos os materiais didático-metodológicos que são usados para cada assunto no ensino da matemática. É o que nos conta Lorenzato (2006, p.6) em relação ao LEM, “ele é um local da escola reservado preferencialmente não só para aulas regulares de matemática, mas também para tirar dúvidas de alunos”.

Contudo, no LEM podemos realizar experimentos, oficinas, minicursos, trabalhos coletivos, experiências, exibições de filmes, documentários, apresentações, solucionar problemas, tirar dúvidas, construir MD's, reforçar conteúdos, quando necessário, além de servir para armazenamento de MD's. O que pode vir a facilitar o trabalho do professor, uma vez que, quando precisarmos de um material, o mesmo estará sempre acessível.

Porém, o laboratório de matemática não fornece “receitas” prontas para sanar as dificuldades apresentadas por boa parte dos alunos em assimilar conteúdos que lhes são apresentados apenas de forma abstrata. Essas dificuldades podem ser expressas quando se usa corretamente um material adequado, porém, se o material usado não for apropriado poderá dificultar ainda mais a aprendizagem do aluno.

2.1 A IMPORTÂNCIA DO USO DO LEM

Vários são os educadores e filósofos que defendem o uso de recursos didáticos no ensino, valorizando a aprendizagem por ação refletida sobre objetos, ou uso de imagens, experiências diretas, entre outros meios. No ensino da matemática não é diferente, é o que descreve Lorenzato (2006, p.5): “Nessa linha de pensamento está um antigo provérbio chinês: “se ouço, esqueço; se vejo, lembro; se faço, compreendo” (...).” Daí, a importância do LEM, pois, proporciona aos alunos à observação minuciosa dos acontecimentos matemáticos, assim como a ação de construir materiais didáticos manipuláveis (MD), o que sem dúvida pode vir a facilitar a aprendizagem.

Com o uso do LEM temos a oportunidade de trabalhar no processo de aprendizagem continuada, pois nele são trabalhadas atividades práticas do cotidiano dos alunos, cujo objetivo principal é levar os alunos a usarem os conhecimentos adquiridos na escola para sua vida extra-escolar.

Porém é importante que o professor esteja atento aos objetivos de suas aulas no LEM, e planeje suas atividades com o intuito de serem alcançados estes objetivos, escolher bem

MD's a serem usados e explorados fazendo com que os alunos sejam capazes chegar, por seus próprios méritos, a descobertas pré-estabelecidas pelos professores, dando sentido ao que eles aprendem. Contudo, o LEM pode nos auxiliar no processo ensino e aprendizagem valorizando o conhecimento prévio dos alunos e oportunizando-os a novas descobertas.

É necessário que os professores de matemática apresentem uma nova postura, frente à implementação de um laboratório de matemática, já que o mesmo será um auxiliar para o trabalho do professor e aprendizagem dos alunos, proporcionando-os a vivenciar experiências novas, realizarem comparações, classificações e relações ao descobrirem novos conceitos matemáticos, criando caminhos diferentes para solucionar um mesmo problema, possibilitando que o aluno desenvolva seu potencial crítico e criativo.

2.2 PARA QUE SERVE O LEM?

Em nossa região são poucas as escolas que dispõem de um LEM, seja por falta de espaço físico na escola, falta de interesse dos gestores e professores, falta de conhecimento dos alunos ou falta de formação dos professores de matemática para o uso do LEM. Vejamos o que diz Lorenzato (2006, p.8) a respeito da construção de um LEM: “É difícil para o professor construir sozinho o LEM e, mais ainda, mantê-lo. Convém que o LEM seja consequência de uma aspiração grupal, de uma conquista de professores, administradores e de alunos”.

Como já vimos anteriormente, o LEM é um espaço físico que tem várias opções de materiais a disposição do ensino, não apenas de matemática, mas que servem também para outros componentes curriculares. É no LEM que as mais variadas experiências dão suporte para que tenhamos um ensino de qualidade e mais atrativos.

O LEM serve para atender as várias fases da vida escolar do aluno e deve estar de acordo com cada uma delas, ou seja, o LEM deve ser construído de acordo com as necessidades dos alunos.

De acordo com Lorenzato (2006, p. 9), “Se o LEM se destina para crianças de educação infantil, os materiais devem estar fortemente centrados para apoiar o desenvolvimento delas no que se refere aos processos materiais básicos”.

Para o ensino fundamental, Lorenzato (2006, p. 9 – 10) afirma que:

Se o LEM se destina às quatro primeiras séries do ensino fundamental, o apelo ao tátil e visual ainda deve manter-se forte, mas os materiais devem visar diretamente à ampliação de conceitos, à descoberta de propriedades, à percepção da necessidade

do emprego de termos ou símbolos, à compreensão de algoritmos, enfim, aos objetivos matemáticos.

Essa característica deve continuar presente no LEM para as séries seguintes do ensino fundamental, mas agora também devem compor o LEM aqueles materiais que desafiam o raciocínio lógico dedutivo (paradoxos, ilusão de ótica) nos campos aritmético, geométrico, trigonométrico, estático.

Já para o ensino médio, Lorenzato (2006, p. 10) defende que, “podem ser acrescentados artigos de jornais ou de revistas, problemas de aplicação da matemática, questões de vestibulares, desafios ao raciocínio topológico ou combinatório, entre outros”.

Para Lorenzato (2006) o LEM serve como ambiente “para os professores de matemática planejarem suas atividades, sejam elas aulas, exposições, olimpíadas, avaliações, entre outras, discutirem seus projetos, tendências e inovações”. É, no LEM que o professor de matemática direcionará seu trabalho, seja no planejamento das aulas, na preparação das atividades, na construção de MD, reforçando conteúdos e/ou lecionando suas aulas. O que, conseqüentemente, poderá facilitar o ensino e a aprendizagem por parte dos alunos.

(...) mais importante do que ter acesso aos materiais é saber utilizá-los corretamente, então não há argumento que justifique a ausência do LEM nas instituições responsáveis pela formação de professores, pois é nelas que os professores devem aprender a utilizar os materiais de ensino; é inconcebível um bom curso de formação de professores de matemática sem LEM. (LORENZATO, 2006. p.10).

2.3 CONTRIBUIÇÕES DO LEM NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Atualmente, muitos professores reclamam da falta de interesse por parte dos alunos, mas será que só os alunos é que estão desinteressados? Quando um professor percebe que a falta de estímulo está prejudicando o andamento de suas aulas, ele deve recorrer a algum meio que seja capaz de reconquistar esse estímulo perdido pelos alunos. Um desses meios pode ser a utilização do LEM, porém, apenas o LEM não será a solução de todos os problemas, é preciso que os professores saibam utilizá-lo de forma adequada, pois não adianta uma escola dispor de um LEM se os professores não estão preparados para usufruírem de suas potencialidades. Daí a importância de se trabalhar com o LEM nos cursos de formação de professores de matemática, fazendo com que os alunos e futuros professores conheçam os benefícios de seu uso e sejam capazes de desenvolver atividades dinâmicas que proporcionem uma aprendizagem prazerosa e significativa. “A atuação do professor é determinante para o sucesso ou fracasso escolar.” (LORENZATO, 2006, p.23).

É com a utilização do LEM que os futuros professores, que estão em formação, têm a liberdade de buscar, procurar e testar novos caminhos que tenham como objetivo principal facilitar a aprendizagem dos alunos. Além de usar, sempre que for necessário, algum MD

como facilitador, o futuro professor deve estar preparado para dele extrair todas as possibilidades de seu manuseio, sem tirar dos alunos a oportunidade de realizar novas descobertas, percepções e constatações, que são indispensáveis para uma aprendizagem significativa.

Alunos que têm dificuldades com a aprendizagem da matemática, consideram a matemática como um componente curricular difícil e complicado, essas dificuldades são muitas vezes frutos de como se dá o ensino por parte do professor. Esta realidade não é exclusiva apenas da disciplina de matemática, está presente em outros componentes curriculares.

Para mudar esta realidade, é necessário, sem dúvida, a valorização do profissional da educação. Porém, enquanto esse reconhecimento não chega, esses profissionais devem estar comprometidos e preparados para formar cidadãos críticos, autônomos e capazes de tomar suas próprias decisões.

Um dos grandes desafios educacionais é a reestruturação da escola, a fim de proporcionar a todos os alunos a oportunidade de aprenderem significativamente os conteúdos curriculares e mudar o atual quadro devastador, dando lugar ao desenvolvimento da inteligência dos aprendizes e à consequente formação de pessoas que saibam discernir, escolher e decidir. (TURRIONI e PEREZ, 2006, p. 57 – 58).

O LEM, nos cursos de formação de professores, proporciona ao aluno e futuro professor o desenvolvimento de atividades e competências, que o ajudarão na formação de seus alunos, pois com a utilização do LEM os seus aprendizes têm a oportunidade de solucionar problemas, criando situações novas, elaborar hipóteses, analisar resultados e expressar-se livremente. O que contribuirá de maneira significativa à formação do cidadão atuante e crítico, que é o objetivo maior da educação brasileira.

Nos cursos de licenciatura em Matemática, o LEM deverá funcionar como um ambiente agradável, onde possam ser desenvolvidos projetos, pesquisas, experimentos e discussões sobre métodos e práticas que são indispensáveis para o desenvolvimento pedagógico do licenciando. Ou seja, o uso do LEM na formação de professores é fundamental, pois poderá mudar a forma de atuação dos futuros professores, e, conseqüentemente, as tão sonhadas mudanças na Educação. De acordo com Turrioni e Perez (2006, p.63) “O LEM, então, deve ser entendido como um agente de mudança num ambiente onde se concentram esforços de pesquisa na busca de novas alternativas para o aperfeiçoamento do curso de licenciatura em matemática”.

O objetivo principal do LEM, nos cursos de formação de professores, é preparar o licenciando à sua prática pedagógica, além, de desenvolver atitudes de indagação, cooperação, busca de informações e pesquisas. Segundo Araújo (2010, p.18) “O aluno encontra-se numa sociedade que está em constante mudança e somente aquele que indaga permanece atualizado”.

2.5 COMO MONTAR UM LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA

De acordo com Lorenzato (2006, p. 8) “É difícil para o professor construir sozinho o LEM e, mais ainda, mantê-lo. Convém que o LEM seja consequência de uma aspiração grupal, de uma conquista de professores, administradores e de alunos”. Para montar um LEM, deve-se dispor de uma sala adequada e muito trabalho cooperativo entre professores de matemática, coordenadores educacionais, direção da escola e os alunos. Pois só o professor de matemática não dará conta de uma tarefa como essa.

O mesmo autor comenta que “A respeito da construção do LEM, é também fundamental considerar a quem ele se destina”. (LORENZATO 2006, p.8). Ou seja, também deve se ter em mente o público alvo que se pretende trabalhar para que ele seja bem aproveitado e fazer a diferença na formação dos alunos.

De início o LEM pode ser constituído com materiais didáticos, como: régua, compasso, esquadros, etc.; por materiais recicláveis, sucata e outros; materiais industrializados que já existam nas escolas, no caso: material dourado, sólidos geométricos, entre outros; e dependendo dos recursos investidos no LEM, proporcionarem a aquisição de equipamentos sofisticados, tais como: computadores, internet, data show, projetor de imagens, calculadoras, e assim por diante. Sem perder o foco a que está direcionado o LEM. De acordo com Lorenzato (2006, p.11), “A construção do LEM não é objetivo para ser atingido a curto prazo”.

É evidente que para a implantação de um laboratório de matemática é necessário que sejam tomados alguns cuidados, pois do contrário, este poderá deixar de ser um auxiliar pedagógico, o laboratório não pode ser desenvolvido de forma aleatória, sem a conscientização de sua importância, da aquisição do material e principalmente o uso e a finalidade do mesmo.

2.5.1 O Laboratório Ideal

O LEM, deve ser direcionado e montado de acordo com a necessidade de cada escola, pois, não é interessante o uso de artigos ou questões de vestibular para alunos que estão no ensino infantil, e/ou o uso dos blocos lógicos para alunos do ensino médio. Veja o que diz Lorenzato (2006, p. 11) sobre os materiais de um LEM:

De modo geral, o LEM pode constituir-se de coleções de:

- Livros didáticos;
- Livros paradidáticos;
- Livros sobre temas matemáticos;
- Artigos de jornais e revistas;
- Problemas interessantes;
- Questões de vestibulares;
- Registro de episódios da história da matemática;
- Ilusões de ótica, falácias, sofismas e paradoxos;
- Jogos;
- Quebra cabeças;
- Figuras;
- Sólidos;
- Modelos estáticos ou dinâmicos;
- Quadros murais ou pôsteres;
- Materiais didáticos industrializados;
- Materiais didáticos produzidos pelos alunos e professores;
- Instrumentos de medidas;
- Transparências, fitas, filmes, *softwares*;
- Calculadoras;
- Computadores;
- Materiais e instrumentos necessários à produção de materiais didáticos.

Segundo as concepções a respeito do LEM trabalhados nos componentes curriculares *Laboratório de Ensino de Matemática I e II*, e tomando como referência o LEM do Centro de Ciências Humanas e Exatas – CCHE, Campus VI/Monteiro da UEPB, o qual usamos sempre que necessário, observamos que o laboratório de matemática deve ser bem instalado e conter vasto material destinado a facilitar a tarefa do professor e assegurar o aproveitamento integral

dos alunos. Para atender de maneira bastante significativa as suas finalidades, constatamos características de como devem ser a sala, os móveis e os materiais de trabalho para professor e alunos nesse ambiente de ensino e aprendizagem.

2.4.1.1 A Sala

O laboratório deve ser instalado em sala ampla, bem arejada, com capacidade para 35 ou 40 alunos no máximo; não deve sofrer ação de ruídos exteriores; a iluminação deve ser feita de modo que as lâmpadas forneçam luz de maneira uniforme.

Esta deve ser um ambiente agradável que desperte nos alunos curiosidade e desejo de investigação e criação de novos materiais, nesta sala o professor poderá realizar suas atividades de planejamento e preparação para suas aulas, além de poder construir junto a seus alunos novos materiais didáticos manipuláveis, com o intuito de facilitar o seu ensino e a aprendizagem de seus alunos. É nessa sala onde os materiais deverão ser guardados e estar sempre a disposição dos professores e dos alunos, uma vez que quando as aulas forem realizadas no LEM, facilitará a compreensão dos conteúdos pelos alunos, pois sempre que surgirem as dúvidas, os materiais didáticos estão sempre acessíveis, ajudando tanto o professor como os alunos.

2.4.1.2 Os Móveis

Os móveis adequados para um LEM são prateleiras, onde ficarão organizados e visíveis tanto os materiais como o acervo bibliográfico, pois despertarão sempre a curiosidade e o desejo dos alunos em manipulá-los; cadeiras e mesas espaçosas para uma melhor manipulação de materiais; quadro; murais, para expor jogos e cartazes; além de armários e bancadas que servirão para guardar e produzir, respectivamente, os materiais. Poderá conter ainda: computador, impressora, televisão, DVD, projetor de imagens, arquivos para pastas, fichários etc.

2.4.1.3 Material de Trabalho para o Professor e os Alunos

Pincéis, apagadores, ponteiros, papel (A4, pautado, quadriculado, jornal, cartolina, papelão e outros), rolo de barbante, arame, alicate, martelo pequeno, flanela, estilete, fita

colante, bolas de vidro, esfera de isopor de vários tamanhos, fita métrica, escalímetros, calculadoras (comum e científica), uma balança (com pratos), etc.

O LEM, deverá conter ferramentas que serão úteis na construção dos materiais didáticos; materiais para desenhos como: mesa apropriada, réguas, compassos, esquadros, transferidores, entre outros. É importante que estes materiais sejam tanto para o uso com papel como para o uso no quadro; livros; revistas; jornais; entre outros; assim como matéria prima para a fabricação dos materiais didáticos manipuláveis.

A implementação e o uso adequado do laboratório não garantem que os problemas do ensino de matemática sejam solucionados, mas é um passo significativo rumo ao progresso de ensino e aprendizagem.

No que se refere à metodologia dos trabalhos a serem realizados no laboratório, sugere-se que as atividades sejam desenvolvidas em pequenos grupos e eventualmente de forma individual. O professor deve estar sempre atento quando os alunos estiverem usando o material, quanto às suas indagações, procurar incentivá-los a desenvolver seu potencial criativo e organizar o pensamento lógico-matemático.

Já o conteúdo deve ser tratado em seus aspectos gerais do concreto ou prático às abstrações, fornecendo ao aluno oportunidades de constatar demonstrações na prática com o uso de materiais concretos e usar seus conhecimentos de forma a ampliá-los.

Para que a aprendizagem de matemática seja satisfatória e os conteúdos mais significativos para os alunos, o professor deve procurar aproximar à matemática a realidade do aluno, isto implica que o professor deve dispor de tempo para buscar novos conhecimentos, preparar material, observar qual a melhor metodologia para trabalhar um determinado conteúdo, de modo a torná-lo mais atraente a seus alunos.

3 O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS

De acordo com Lorenzato (2006, p.18) “Material didático (MD) é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem”. Desta forma, podemos considerar MD como todo instrumento utilizado como facilitador do processo de ensino e aprendizagem. São vários os MD’s usados em sala de aula, vão desde o quadro até o uso de filmes e programas de computadores, como Geogebra, por exemplo.

Vejamos como deverá ser utilizado o MD de acordo com Lorenzato (2006, p.18), “Para apresentar um assunto, para motivar os alunos, para auxiliar a memorização de resultados, para facilitar a redescoberta pelos alunos”. Ou seja, o professor deverá utilizar MD de acordo com as suas necessidades.

A partir de agora, usarei MD para nos referirmos a Material Didático Manipulável Concreto, que permite aos alunos observação mais focada de objetos, uma manipulação que permita novas descobertas e percepção de propriedades, despertando nos alunos um maior interesse pelo saber matemático. Porém, a aprendizagem de fato acontece quando o aluno desenvolve também a atividade mental, ou seja, partindo do concreto para o abstrato.

3.1 ORIENTAÇÕES DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram organizados com o intuito de melhorar a qualidade da educação brasileira. Eles têm a função de orientar sobre os rumos que a educação deve seguir, no entanto, é uma proposta flexível, que respeita a diversidade da imensidão de nosso país, pois cada Região, Estado ou Município, tem autonomia em trabalhar com temas, realidades, culturas e costumes, que estão presentes em sua localidade. Essa flexibilidade proporciona às escolas a oportunidade de formular o seu próprio projeto educacional, o qual conta com a participação de todos os educadores e da equipe pedagógica da escola, contribuindo, assim, para a melhoria da qualidade da educação local.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais auxiliam os professores em sua prática pedagógica, colocando-o como agente principal na transformação, da educação brasileira.

De acordo com Brasil (2001), “Os *Parâmetros Curriculares Nacionais* auxiliam o professor na tarefa de reflexão e discussão de aspectos do cotidiano da prática pedagógica, a serem transformados continuamente pelo professor”. Algumas possibilidades para sua utilização, segundo Brasil (2001) são:

- Rever objetivos, conteúdos, formas de encaminhamento das atividades expectativas de aprendizagem e maneiras de avaliar;
- Refletir sobre a prática pedagógica, tendo em vista uma coerência com os objetivos propostos;
- Identificar, produzir ou solicitar novos materiais que possibilitem contextos mais significativos de aprendizagem.

Espera-se, entretanto que com essa proposta educacional, os alunos possam atuar, participar de forma ativa, no decorrer de sua formação cidadã, seguindo os princípios democráticos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais são frutos de acordos internacionais firmados na Conferência Mundial de Educação para Todos que foi realizada em Jomtien, na Tailândia em 1990, e na Declaração de Nova Delhi. Esses acordos culminaram no Plano Decenal de Educação para Todos (1993 – 2003), coordenado pelo Ministério da Educação. Esse plano foi o ponto de partida para a nova Lei de Diretrizes e Bases. Foram discutidas as propostas curriculares em seminários e encontros regionais organizados pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura). Até que, em 20 de dezembro de 1996 foi aprovada a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei Federal n. 9.394).

Segundo Brasil (2001), O propósito do Ministério da Educação, ao consolidar os Parâmetros, é apontar metas de qualidade que ajudem o aluno a enfrentar o mundo atual como cidadão participativo, reflexivo e autônomo, conhecedor de seus direitos e deveres.

Hoje no Brasil os investimentos na educação melhoraram, porém, ainda são insuficientes. Tem-se investido na formação inicial e continuada dos professores, contudo, a prática educativa dos mesmos parece está rígida, devido às condições de trabalho que lhes são oferecidas.

3.1.1 O Ensino e a Aprendizagem

Com base nas experiências como professor do Ensino Fundamental e nos constantes debates realizados sobre o ensino e a aprendizagem no decorrer de nossa formação, além dos encontros e seminários de Educação, observamos que o ensino no Brasil é até hoje em muitas escolas, centrado na figura do professor, onde o mesmo é tido como o dono do saber. Os alunos são apenas meros receptores do saber, considerados como “tábuas rasas”, onde são depositados os conhecimentos. Nesse caso, o ensino é tido como um processo mecânico.

Questionamos o processo de ensino e aprendizagem que acontece através desse método, será que de fato acontece? Esse método de ensino é conhecido como Ensino Tradicional ou Corrente Tradicionalista. Contudo, devido à falta de significados dos conteúdos repassados e a aprendizagem precária dos alunos nessa corrente de ensino, vários autores desenvolveram a perspectiva construtivista da educação, o que, sem dúvida nos trouxe grandes avanços tanto na teoria quanto na prática educativa, principalmente.

Na atividade construtivista, o processo de ensino e aprendizagem está centrado na construção, da interpretação de situações, fazendo com que o conhecimento adquirido seja significativo e que os alunos possam utilizá-lo no dia-a-dia. Com isso, o aluno é o principal componente nessa perspectiva de ensino. De acordo com Brasil (2001, p.51) “Por mais que o professor, os companheiros de classe e os materiais didáticos possam, e devam contribuir para que a aprendizagem se realize, nada pode substituir a atuação do próprio aluno na tarefa de construir significado sobre os conteúdos da aprendizagem”.

Para que haja realmente uma aprendizagem significativa, o aluno deve ter uma atuação ativa, ser o responsável pela aquisição do conhecimento. Brasil (2001, p.53), “A aprendizagem significativa implica sempre alguma ousadia: diante do problema posto, o aluno precisa elaborar hipóteses experimentá-las”.

Porém, para que essa aprendizagem ocorra, não depende exclusivamente dos alunos, cabe ao professor, garantir, através de sua prática, condições necessárias para que os alunos atuem da forma esperada. Além de deixar claros os objetivos de cada situação proposta, o que dará aos alunos a oportunidade de refletirem, discutirem e tomarem suas decisões sobre os caminhos que devem seguir.

3.1.2 Os Parâmetros e o Ensino de Matemática

Com o objetivo de transformar os alunos em cidadãos conscientes, o ensino de matemática se depara com sérias dificuldades. Por isso, os Parâmetros Curriculares Nacionais têm o papel de norteador, indicando os caminhos que devem ser seguidos para que de fato a matemática contribua para essa transformação. Segundo Brasil (2001, p.15), “O documento de Matemática é um instrumento que pretende estimular a busca coletiva de soluções para o ensino dessa área”.

Os parâmetros orientam ainda que, para se chegar ao conhecimento de um determinado conteúdo, os alunos devem: construir, experimentar, testar, assim como falar e

escrever sobre a matemática, além de se trabalhar de forma cooperativa, conjunta com seus colegas, desenvolvendo, dessa forma, o respeito a diferentes pontos de vista, ou seja, o respeito mútuo.

Diferentes caminhos são apontados pelos parâmetros, para que de fato o ensino de matemática atinja seu objetivo maior. Porém, ressaltam que não existe um único caminho a ser percorrido, são vários, entre eles: o recurso à Resolução de Problemas, à História da Matemática, às Novas Tecnologias da Informação e ao recurso dos Jogos. Brasil (2001, p.30), “O conteúdo e a metodologia para essa formação precisam ser revistos para que haja possibilidades de melhoria de ensino”.

Ainda, de acordo com Brasil (2001, p.105), “As metas propostas não se efetivaram a curto prazo. É necessário que os profissionais estejam comprometidos, disponham de tempo e de recursos”.

É preciso investimentos não só na estrutura escolar, como também nos profissionais da educação, em especial os professores. Investimentos não só salariais, mas também em sua formação inicial e continuada, capacitando-os e dando-lhes melhores condições de trabalho, oferecendo tempo para planejarem suas atividades diárias e para reciclagem de suas práticas pedagógicas. Em outras palavras, é valorizando os professores que de fato acontecerão às mudanças, tão esperadas, na qualidade da educação brasileira.

3.2 UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Para Brasil (2001, p.48), “Além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos”.

De acordo com Fiorentini e Miorim (1990, p.1), “As dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino-aprendizagem da matemática são muitas e conhecidas”. Como a falta de estímulo tanto do professor como dos alunos, as condições de trabalho do professor e o reconhecimento profissional, entre outras, já para os alunos, a falta de significado no que se ensina é a principal dificuldade encontrada. Para superar tais dificuldades, alguns professores procuram caminhos alternativos, como os orientados pelos parâmetros, que podem ajudá-los em sua prática docente. Um desses caminhos é a utilização do uso de materiais concretos e jogos, pois, servem como elemento motivador, podendo

tornar as aulas mais divertidas, desenvolvendo o ensino da matemática partindo do concreto para o abstrato, fazendo com que os alunos se interessem um pouco mais pela matemática.

O material concreto exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental para o ensino experimental e é excelente para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos. (TURRIONI e PEREZ, 2006, p.61).

Diante disso, Fiorentini e Miorim (1990) expõem o ponto de vista de vários pesquisadores e filósofos: Até o século XVI os alunos eram considerados adultos em miniatura, e atuavam de forma passiva nessa concepção de ensino, o professor era apenas transmissor e expositor de conteúdos, é o famoso “Ensino Tradicional” que até hoje está presente em muitas escolas; No século XVII, esta forma de ensino é questionado por Comenius (1592 – 1671), o pai da Didática, que defendia em sua obra “Didática Magna” (1657) o estudo da natureza ao invés de livros mortos; Para Rousseau (1727 – 1778) a escola deveria seguir um processo de aprendizagem valorizando o jogo, o trabalho manual e a experiência direta; Com base nessa nova concepção de educação, com Pestalozzi (1746 – 1827) e Froebel (1782 – 1852), surge a chamada “escola ativa”, que tem seu foco nas atividades diretas das crianças; O que inspirou Montessori (1870 – 1952) e Decroly (1871 – 1932) a desenvolverem uma didática especial (ativa). Maria Montessori no início do século XIX desenvolveu vários materiais manipuláveis para o ensino da matemática, cujos materiais possuem um forte apelo a “percepção visual e tátil”, ela acreditava que não era possível haver aprendizado sem ação. Já Decroly sugere como ponto de partida o estudo de fenômenos naturais, para depois decompô-lo; Os autores destacam que Castelnuovo (1970) considera o método de Decroly de “ativo analítico” (pois parte da observação de fenômenos, para analisá-los e depois decompô-los), e o de Montessori de “ativo-sintético” (porque parte da ação de agir, pensar, analisar, experimentar, para depois chegar na abstração), e que em ambos faltam algo que faça a criança refletir e dar continuidade à ação; Fiorentini e Miorim (1990) dizem que o behaviorismo, outra corrente psicológica, tem sua visão quanto a concepção de material e jogo pedagógico, para esta corrente, os jogos teriam maior importância do que os materiais concretos, pois eles poderiam vir no início de um novo conteúdo unicamente com a finalidade de despertar o interesse da criança ou no final com o intuito de fixar a aprendizagem. Para Skinner (1904) a aprendizagem é uma mudança de comportamento como resposta a estímulos externos, controlados por reforços, é um conjunto de técnicas, regras e fórmulas. “A matemática, nesta perspectiva, é vista, muitas vezes, como um conjunto de técnicas, regras, fórmulas e algoritmos que os alunos têm de dominar para resolver os problemas que o mundo tecnológico apresenta” (FIORENTINI e MIORIM, 1990. p. 4)

Segundo Brasil (2001, p.49), “é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver”.

Contudo, para os autores, diante dessas diversas concepções sobre materiais concretos e jogos, eles alertam que antes de se optar por um material ou jogo, devemos refletir sobre a proposta de ensino, a escola, os alunos que queremos formar e sobre a matemática que acreditamos.

4 PROPOSTA DE TRABALHO

A nossa proposta, se estende à maioria das escolas no que se refere ao espaço físico, que não possui ambiente próprio para a implementação de um laboratório de matemática.

Diante da realidade em que se encontra a maioria das escolas públicas, sugerimos não um laboratório de matemática ideal, já que estas não dispõem sequer de um espaço físico, mas um minilaboratório onde o professor possa guardar o material, uma estante em cada sala de aula caso seja possível, e caso não seja possível, que tenha pelo menos uma estante na sala dos professores, onde possa ser colocado o material e que esse seja utilizado pelo professor nas aulas de matemática, quando estiver trabalhando conteúdos que permitam o uso de materiais concretos ou ilustrativos.

Em face às dificuldades que encontramos nas escolas públicas, quanto ao espaço físico e recursos disponíveis, que possam ser utilizados pelo professor de matemática na implementação de um laboratório, o mesmo deve buscar alternativas, tais como: a utilização de materiais recicláveis, caixas de várias formas, objetos (circulares, cilíndricos, em forma de cone e outros), isopor, papelão, jornal (para trabalhar com dobradura), fotos (razão e proporção), mapas (escola), promoções, descontos, compras à vista e a prazo (juros simples, regra de três e porcentagem), informações numéricas em jornais e revistas (leitura e escrita dos números, tabelas e gráficos), material dourado¹ que pode ser confeccionado pelos próprios alunos, com material de baixo custo (sistema de numeração decimal, as quatro operações, potências de expoente 2 e 3, áreas de algumas figuras planas e volumes de alguns sólidos).

Esses e vários outros recursos podem ser utilizados pelo professor visando tornar as aulas de matemáticas mais significativas e dinâmicas aproximando-as da realidade dos alunos.

Além dos materiais e recursos acima citados, existem os jogos industrializados de baixo custo, e os que podem ser confeccionados por professores e alunos, estes usados de forma correta auxiliam na aprendizagem de matemática.

Em nossa pesquisa de trabalho desenvolvemos uma seqüência de atividades aplicadas a alunos do 7º ano A do turno da manhã da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Pedro Bezerra Filho”, em Camalaú – PB, em uma concepção construtivista contemplando os conteúdos de área e perímetro de figuras planas; estudo de ângulos e números racionais.

Foram proposto aos alunos a resolução de questões com o uso do material manipulável

¹ Criado por Maria Montessori

Tangram, com o objetivo de promover a percepção visual e tátil para o desenvolvimento das soluções de cada questão proposta.

Construímos e utilizamos o Tangram, confeccionado pelos alunos, tornamos a sala de aula um laboratório de matemática e possibilitamos que esses alunos desenvolvam o seu raciocínio lógico e sua criatividade para entender de forma significativa cada conteúdo que será trabalhado.

4.1 USO DO TANGRAM – SEGUNDA FASE DO ENSINO FUNDAMENTAL

“O Tangram é um quebra cabeça composto de apenas sete peças, sendo cinco triângulos, um quadrado e um paralelogramo, com as quais é possível montar mais de 1.700 figuras diferentes.” (LOPES e BLUM, 2000, p.27).

O Tangram é um quebra cabeça chinês muito antigo, não se sabe ao certo quem o inventou, a regra básica de seu uso é o modo como são colocadas suas peças, uma sempre ao lado da outra, ou seja, sem sobreposição, todas as suas peças reunidas em uma única maneira, formam um quadrado e recombinadas podem formar milhares de figuras.

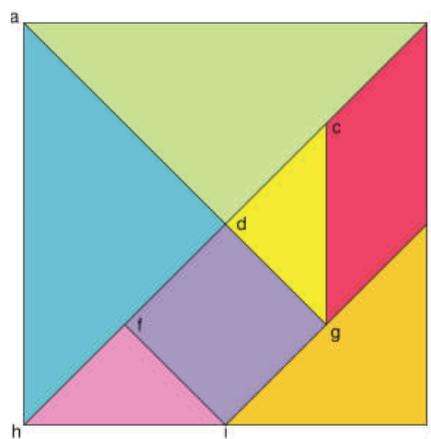


Figura 01- Tangram

O desafio principal do Tangram é formar figuras. Utilizando todas as sete peças (ou algumas delas), podemos formar figuras geométricas que lembram animais, figuras humanas, objetos e figuras abstratas.

Como recurso didático é recomendado a crianças do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental, é um jogo educativo bastante sugestivo, que pode contribuir para a formação de problemas e hipóteses pela própria criança; o desenvolvimento de noções e relações

geométricas; a organização do pensamento lógico; o desenvolvimento da criatividade e da linguagem oral e escrita.

Possibilidades como as que apresentaremos aqui e muitas outras podem possibilitar aos alunos aguçar a curiosidade, a imaginação e o desejo que leva à descoberta. De acordo com Lopes e Blum (2000, p. 27), “O aluno além de perceber, representar, construir, conceber formas geométricas, tem a oportunidade de desenvolver habilidades de visualização, percepção espacial, análise e criatividade”.

4.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A Atividade – 04, foi trabalhada no minicurso: **Introduzindo os números racionais através de materiais manipuláveis**, apresentado por Nascimento, Silva, Sousa e Farias (2010). As outras atividades foram adaptadas aos conteúdos aos quais poderíamos trabalhar com o uso do Tangram.

As figuras que fazem parte das atividades foram algumas criadas com o auxílio do Geogebra e outras do Tangram Virtual (o tangrmtpt e o wpeces) o qual foi trabalhado no minicurso: **Conhecendo a geometria exploratória: usando materiais manipuláveis e ambiente computacional**, apresentado por Sousa, Nascimento, Lima e Farias (2010).

A turma do 7º que aplicamos as atividades é formada por 23 alunos na faixa etária de 11 aos 16 anos de idade. Como a escola não dispõe de uma sala adequada para o desenvolvimento de atividades como as que desenvolvemos, a seqüência de atividades foram aplicadas na própria sala de aula.

Utilizamos o computador portátil para exibirmos os exemplos das figuras que queríamos montar. Para a aplicação da seqüência de atividades foram utilizadas cinco aulas de 45 minutos cada. As atividades foram impressas e entregues aos alunos, para que os alunos procurassem desenvolvê-las seguindo as nossas orientações.

Vejamos a seguir descrição da seqüência das atividades.

4.2.1 Atividade 01: Construção do Tangram

4.2.1.1 *Utilizando papel ou cartolina*

- Materiais utilizados: Uma folha de papel ou cartolina.
- Objetivos: Construir o material didático manipulável Tangram

- Procedimento: Solicitamos aos alunos que realizassem os passos a seguir, fizemos a exposição dos passos da construção do Tangram utilizando o software Geogebra.

1º Passo: Dobrar e recortar na folha A 4, o maior quadrado possível;

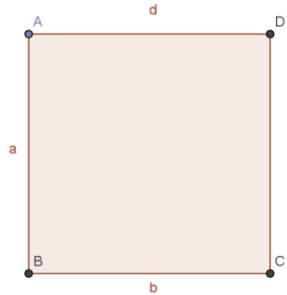


Figura 02- Exposição através do uso do geogebra

2º Passo: Dobramos o quadrado em sua diagonal e recortamos, obtendo assim dois triângulos;

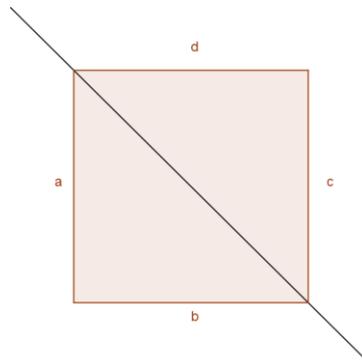


Figura 03- Exposição através do uso do geogebra

3º Passo: Em um dos triângulos fazemos uma dobradura a partir do ângulo reto até o ponto médio da hipotenusa, e recortamos. Formamos assim as duas primeiras peças do nosso Tangram: Os triângulos grandes.

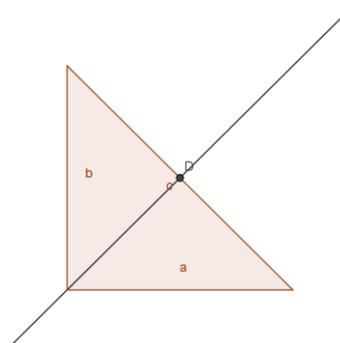


Figura 04- Exposição através do uso do geogebra

4º Passo: Com a outra parte do quadrado, o triângulo maior, dobramos a hipotenusa para obtermos o seu ponto médio. Em seguida, fazemos uma dobradura onde o ângulo reto toca o ponto médio da hipotenusa, daí, recortamos e formamos o triângulo médio de nosso Tangram.

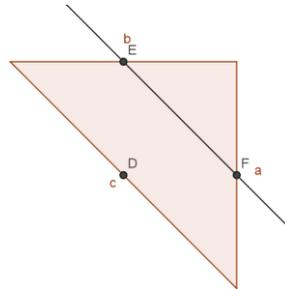


Figura 05- Exposição através do uso do geogebra

5º Passo: Ficamos em mãos com um trapézio já marcado o ponto médio de sua base maior, em seguida, marcamos o ponto médio da base menor, dobramos nos dois pontos médios e recortamos, ficamos com duas metades desse trapézio.

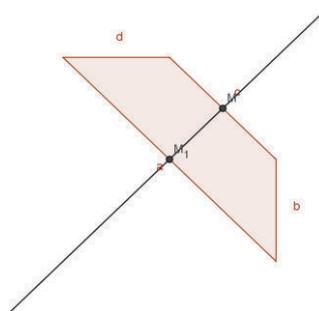


Figura 06- Exposição através do uso do geogebra

6º Passo: Em uma dessas metades do trapézio, marcamos com uma dobradura do ângulo agudo ao ponto médio da base maior, recortamos e obtemos o quadrado e um dos triângulos pequenos do nosso Tangram.

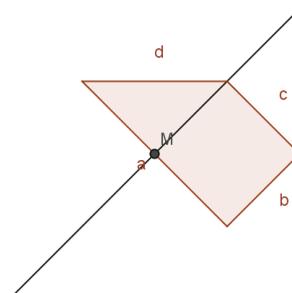


Figura 07- Exposição através do uso do geogebra

7º Passo: Por último, com a outra metade do trapézio, fazemos uma dobradura de modo que o ângulo reto da base maior toque o ângulo obtuso e recortamos. Obtemos assim as duas últimas peças do nosso Tangram: o paralelogramo e o outro triângulo pequeno.

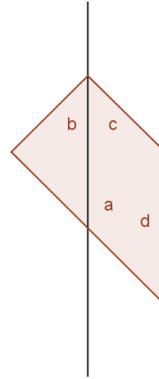


Figura 08- Exposição através do uso do geogebra

4.2.1.2 Utilizando madeira, cartolina, material emborrachado, papelão ou papel cartão

Seguimos a seguinte seqüência:

1º Passo: Construa um quadrado de tamanho qualquer;



Figura 09- 1º passo na construção do Tangram usando madeira, cartolina, material emborrachado, papelão ou papel cartão.

2º Passo: Quadricule esse quadrado em 16 quadrados menores;

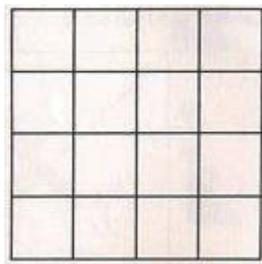


Figura 10- 2º passo na construção do Tangram usando madeira, cartolina, material emborrachado, papelão ou papel cartão.

3º Passo: Reforce as linhas indicadas, dividindo o quadro em sete partes.

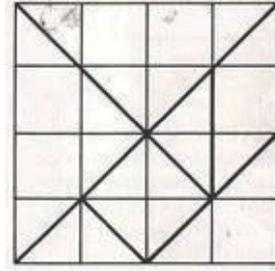


Figura 11- 3º passo na construção do Tangram usando madeira, cartolina, material emborrachado, papelão ou papel cartão.

4º Passo: Corte o quadrado nas linhas indicadas.

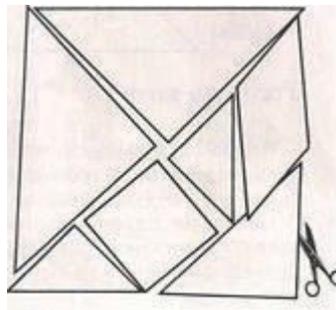


Figura 12- 4º passo na construção do Tangram usando madeira, cartolina, material emborrachado, papelão ou papel cartão.

Como deve ser feito no uso de todo material manipulável, com o Tangram não é diferente, deixamos que os alunos o explorem. Com a construção e manuseio do Tangram, espera-se que o aluno:

- Desenvolva seu potencial matemático, use a sua criatividade;
- Verifiquem a área de uma figura geométrica plana não depende de sua forma;
- Possa obter figuras, constatar seu perímetro e sua área.

Em seguida, solicitamos aos alunos que construíssem algumas figuras que lembrassem elementos de seu cotidiano utilizando o Tangram. Advertimos a estes sobre a regra do uso do Tangram: Não podemos justapor suas peças e sim organizá-las uma ao lado da outra

4.2.3 Atividade 02: Estudo de Ângulos

- Material utilizado: Transferidor, régua, Tangram (construído anteriormente) e transferidor
- Conteúdo trabalhado: Classificação dos triângulos quanto a medida dos lados e ângulos

Após o preenchimento da tabela, pedimos que resolvessem as seguintes questões:

1. Que relação existe entre os triângulos menores?
2. Estabeleça a relação existente entre os ângulos maiores.
3. Obter utilizando as peças do Tangram, um trapézio com:
 - a) Duas peças;
 - b) Três peças;
 - c) Quatro peças;
 - d) Cinco peças;
 - e) Seis peças
 - f) Todas as peças.
4. Verificar se é possível construir as figuras solicitadas, utilizando o número de peças do Tangram indicadas. Completar a tabela com P, quando for possível:

Nº de peças	2	3	4	5	6	7
Figura						
Triângulo						
Paralelogramo não retângulo						
Retângulo não quadrado						
Trapézio						

4.2.4 Atividade 04: Números Racionais e Porcentagem

- Materiais utilizados: Papel, tesoura, lápis ou caneta
- Conteúdo trabalhado: Número Racional em sua forma fracionária
- Objetivos: Classificar, em sua forma fracionária, cada peça do Tangram e as figuras apresentadas, em relação ao inteiro (Tangram).

- Procedimentos: com o uso do Tangram construído na atividade 01, debatemos, classificamos e registramos em cada peça do Tangram seu valor fracionário equivalente. Apresentamos algumas figuras e pedimos que os alunos construíssem e identificassem quanto do inteiro está representado em cada figura (usando a adição de números fracionários).

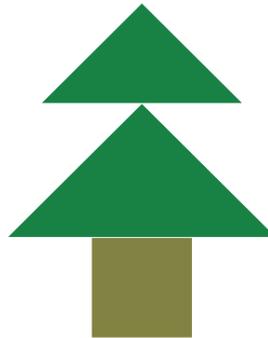


Figura 13- Exposição através do uso do tangram *wpaces*.

4.3 RELATO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM SALA DE AULA

Os conteúdos trabalhados tiveram o propósito de proporcionar aos alunos de uma turma de 7º Ano abordar os assuntos de forma prática, realizando medições, colhendo dados, aplicando fórmulas e realizando cálculos. Acompanhamos todo o trabalho, observando o desenvolvimento das atividades propostas aos alunos e atendendo a estes em relação às dúvidas que foram surgindo.

A utilização de materiais como o Tangram exige organização e planejamento. É imprescindível tomar algumas providências, tais como: Planejar as aulas com antecedência e dispor de material suficiente para trabalhar com todos os alunos.

Com as atividades em mãos os alunos procuraram desenvolvê-las seguindo as orientações propostas às quais ocorreram no desenvolvimento das atividades, estas foram realizadas a cada aluno.

Observamos que a grande maioria dos alunos participou ativamente de todas as atividades e foram muito bem na construção de suas figuras e formulação dos conceitos propostos.

Verificamos através de depoimentos que a sequência de atividades aplicadas foram bem proveitosas.

Os alunos demonstraram interesse em executá-las, foram participativos, se envolveram de forma espontânea, prazerosa, mostraram dominar os conteúdos trabalhados através da aplicação das atividades.



Figuras 14 e 15- Imagens dos alunos desenvolvendo a atividade – 3, em sala de aula.



Figura 16 e 17- Imagens dos alunos desenvolvendo a atividade – 3, em sala de aula.



Figura 18 e 19- Imagens dos alunos construindo figuras usando o Tangram da atividade – 1.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa nos oportunizou um olhar crítico ao observarmos a real situação em que se encontra o ensino de matemática em especial os conteúdos referentes a geometria.

Ao nos referirmos à implantação de um Laboratório de Matemática nas escolas, estamos preocupados com a forma que muitos conteúdos são apresentados aos alunos, a utilização de um laboratório mesmo que “portátil”, como recurso pedagógico, pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Quando o indivíduo é provocado a trabalhar com algo novo, é necessário tempo para explorar, refletir e descobrir soluções adequadas. É nesse espírito de descoberta, de reflexão e de exploração que consiste o ambiente de trabalho no Laboratório de Matemática. A construção do conhecimento se dá através da ação do aluno, ponto de partida para alcançar as abstrações necessárias para o desenvolvimento lógico matemático.

Realizamos uma experiência em uma turma de 7º Ano do Ensino Fundamental, usando o Tangram como auxiliar pedagógico na exposição dos conteúdos referentes ao estudo de ângulos, perímetros e áreas de figuras geométricas planas e números racionais, utilizando peças e figuras formadas por este. A sequência de atividades aplicadas foram bem satisfatórias, já que os alunos se mostraram cheios de expectativas em relação à aplicação destas.

Considerando as atividades propostas e o empenho dos alunos em desenvolvê-las, estamos satisfeitos em verificar que as atividades com o uso de materiais concretos apresentam um envolvimento mútuo e fazem com que os alunos sejam autores de suas descobertas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, José Edgley de. **Uma Reflexão Teórico-metodológica Sobre a Implantação e Utilização de Laboratórios de Ensino de Matemática**. Monteiro, PB. 2010. (TCC – UEPB, CAMPUS – VI).

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. 3. ed., Brasília, 2001.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetro curriculares nacionais: Matemática** 3. ed. – Brasília, 2001.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília, 2002. 147p.

FIorentini, D.; Miorim, M. A. “**Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino de Matemática**”. Boletim da SBEM-SP, ano 4, n.7, São Paulo, 1990.

IEZZI, G; DOLCE, O; MACHADO, A. **Matemática e realidade: 7º ano**. 6ª ed. São Paulo: Atual, 2009.

LOPES, H. M. S.; BLUM, M. A. F. **Metodologia do Ensino de Matemática**. Fortaleza, 2000.

LORENZATO, S. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas, SP. Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores).

NASCIMENTO, E. G. do; SILVA, M. H. da; SOUSA, O. J. S.; FARIAS, S. A. D. de. **Introduzindo os números racionais através de materiais manipuláveis**. In: ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2010, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande:UEPB, 2010.1 CD-ROM

SOUSA, O. J. S.; NASCIMENTO, E. G. do; LIMA, C. A. de; FARIAS, S. A. D. de. **Conhecendo a geometria exploratória: usando materiais manipuláveis e ambiente computacional**. In: ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2010, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande:UEPB, 2010. 1 CD-ROM.

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

APÊNDICE A-Sequência de atividades

Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Pedro Bezerra Filho”

Camalaú – PB

Disciplina: Matemática

Professor: José de Assis de Queiroz Silva

Aluno(a): _____ 7º Ano A Manhã

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES REFERENTES AO ESTUDO DE ÂNGULOS, PERÍMETROS E ÁREAS DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS E NÚMEROS RACIONAIS

Atividade 1: Construção do Tangram

1. Construa um Tangram, de acordo com uma das opções abaixo:
 - a) Utilizando papel ou cartolina
 - b) Utilizando madeira, material emborrachado, papelão ou papel cartão.

2. Utilizando o Tangram confeccionado na atividade 1, construa figuras que recordem elementos do seu cotidiano. Lembre-se que não podemos justapor suas peças e sim organizá-las uma ao lado da outra.

Atividade 2: Estudo de ângulos

1. Utilizando o transferidor meça os ângulos internos de cada uma das peças do Tangram e classifique-os de acordo com a medida de seus ângulos, com o auxílio de uma régua verifique a medida de cada lado dos triângulos e os classifique de acordo com as medidas dos seus lados:

2. Com as peças do Tangram, obtenha um quadrado utilizando:
 - a) Apenas duas peças;
 - b) Apenas três peças;
 - c) Apenas quatro peças;
 - d) Apenas cinco peças.

Atividade 3: Cálculo do Perímetro e Área de Figuras Geométricas Planas

1. Calcule o perímetro e a área de cada figura geométrica plana do Tangram:

PEÇA	MEDIDAS DOS LADOS	CALCULO DO PERÍMETRO	PERÍMETRO	CALCULO DA ÁREA	ÁREA
Triângulo pequeno					
Triângulo pequeno					
Triângulo médio					
Triângulo grande					
Triângulo Grande					
Paralelogramo					
Quadrado					

2. Que relação existe entre os triângulos menores?
3. Estabeleça a relação existente entre os ângulos maiores.
4. Obtenha utilizando as peças do Tangram, um trapézio com:
- Duas peças;
 - Três peças;
 - Quatro peças;
 - Cinco peças;
 - Seis peças;
 - Todas as peças.

- g) Verifique se é possível construir as figuras solicitadas, utilizando o número de peças do Tangram indicadas. Complete a tabela com P, quando for possível:

Nº de peças \ Figura	2	3	4	5	6	7
Triângulo						
Paralelogramo não retângulo						
Retângulo não quadrado						
Trapézio						

Atividade 4: Números Racionais

De acordo com o que debatemos, classificamos e registramos em cada peça do Tangram seu valor fracionário equivalente. Construam e identifiquem quanto do inteiro está representado na figura (usando a adição de números fracionários).

