

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS – UFT.  
*CAMPUS* DE ARAGUAÍNA  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**KELSON ARAÚJO LIMA**

**LABORATÓRIO PORTÁTIL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: Um  
instrumento de apoio ao trabalho do professor**

**ARAGUAÍNA  
2018**

**KELSON ARAÚJO LIMA**

**LABORATÓRIO PORTÁTIL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: Um  
instrumento de apoio ao trabalho do professor**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Ms. Claudenice Cardoso Brito.

**ARAGUAÍNA  
2018**

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

---

L7321 Lima, Kelson Araújo .  
LABORATÓRIO PORTÁTIL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: Um  
Instrumento de Apoio ao Trabalho do Professor . / Kelson Araújo Lima. –  
Araguaína, TO, 2018.  
42 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus  
Universitário de Araguaína - Curso de Matemática, 2018.

Orientadora : Claudenice Cardoso Brito

1. Materiais manipuláveis . 2. Ensino de Matemática. 3. Laboratório  
Portátil Para o Ensino de Matemática . 4. Formação de Professores. I. Título

**CDD 510**

---

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

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

KELSON ARAÚJO LIMA

LABORATÓRIO PORTÁTIL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: Um instrumento de apoio ao trabalho do professor

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

COMISSÃO EXAMINADORA

---

Profa. Ms. Claudenice Cardoso Brito orientadora.

---

Professora Vânia Silva Araújo (avaliadora)

---

Professor Getúlio Pereira da Silva Júnior (avaliador)

*À minha mãe, Gilvânia Araújo de Oliveira, pela coragem em me fazer, pela paciência em me criar e pelo amor incondicional.*

*Ao meu namorado, Lucas R. R. de Sousa pela contribuição e compreensão a cada etapa deste trabalho.*

## AGRADECIMENTOS

*A Deus, embora Ele pudesse ter tornado um pouco menos complicado para mim algumas vezes.*

*A minha mãe Gilvânia. Nada seria possível sem seu apoio. Tudo eu fiz até aqui, e tudo que farei daqui em diante será para você. Te amo.*

*Ao meu pai Manoel. Aprendi muito com suas lições de vida.*

*Aos meus irmãos, Emanuel Vitor, Kayla Vitória e Karolyne, só pensava em vocês todas as vezes que ficava difícil continuar.*

*A meu namorado Lucas, pelas sessões de psicologia nos momentos em que eu achava ser impossível conseguir, e pelas incontáveis garrafas de café nos dias de campanha de escrita deste escrito.*

*A minha orientadora professora Claudenice, que me direcionou no caminho das pedras. Antes de conhecer a professora, conheci a amiga; é um prazer enorme trabalhar junto a ti.*

*Aos professores do colegiado de Matemática pelas contribuições ao longo de minha formação, pelas risadas que demos nas aulas, até a paciência deles comigo acabar e eu ter que me controlar.*

*Aos professores Getúlio e Patrícia, ao seu modo, vocês me mostraram o gosto pela licenciatura na prática.*

*Aos meus amigos, foram minhas pernas em muitas ocasiões, agradeço em especial a Isabelle minha irmã postiça, quando as coisas queriam regredir, gente ria e chorava e forçava a barra para continuar; ao Davi o bom amigo; a Kemilly, que foi de amiga a mãe centenas de vezes; a Surama grande parceira; ao Tallys, com quem discuti muito durante a produção desta obra, a Kelyane, a primeira amizade aqui.*

*A Cristiano, Jayane, Gecivaldo, Marlene, Evanilde, Juliana e Jerusalém, agradeço por poder contar com vocês diversas vezes, sempre que eu estava a um passo da loucura vocês estavam lá pra me puxarem de volta.*

*Aos demais, agradeço pelos momentos de riso e choro, aprendi muito com quem conheci e quem estudei, o que me resta agora é seguir em frente, e lembrar de vocês com carinho.*

*Até a vista...*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>FIGURA 01-</b> Jogo ASMD .....	29
<b>FIGURA 02-</b> Jogo Construindo Operações .....	30
<b>FIGURA 03-</b> Jogo Avançando Com Restos .....	31
<b>FIGURA 04-</b> Jogo Dominó de Adição .....	32
<b>FIGURA 05-</b> Jogo Dominó de Subtração .....	33
<b>FIGURA 06-</b> Jogo Dominó de Multiplicação .....	34
<b>FIGURA 07-</b> Jogo Dominó de Divisão .....	35
<b>FIGURA 08-</b> Jogo Soma 12 .....	36
<b>FIGURA 09-</b> Diagrama do Hexágono .....	37
<b>FIGURA 10-</b> Tangram.....	38
<b>FIGURA 11-</b> Escala Cuisenaire.....	39

## **RESUMO:**

O presente trabalho visa apresentar uma proposta alternativa aos professores quando da ausência de um Laboratório de Ensino de Matemática, uma vez que consideramos que ausência de um LEM nas escolas, dificulta o trabalho dos professores de matemática, haja vista que devido à importância desse espaço de construção de conhecimento no ensino e na aprendizagem Matemática. Porque sabemos que os objetos matemáticos são da ordem do abstrato e complexos, por isso a necessidade de um LEM, bem como os objetos contidos nele, pode facilitar a aprendizagem dos alunos. Contudo, quando não há este recurso na escola? É neste aspecto que o nosso trabalho vem trazer contribuições, no aspecto de suprir essa necessidade, trazemos a proposta de confecção do Laboratório Portátil para o Ensino de Matemática (LAPEM), caixa de material manipulável que permitirá o professor fazer uso da criatividade e do diálogo com seus alunos, dando-lhe um leque de oportunidades e novos modelos de se ensinar Matemática. Este tipo de material poderá ser confeccionado pelo professor juntamente com os alunos.

**Palavras-chave:** Material Manipulável; Ensino de matemática; Laboratório Portátil de Ensino de Matemática.

## **ABSTRACT:**

The present paper aims to present an alternative proposal to the teachers when the absence of a Mathematics Teaching Laboratory, since we consider that the absence of a LEM in the schools, makes difficult the work of mathematics teachers, given that due to the importance of this space of construction of knowledge in teaching and learning Mathematics. Because we know that mathematical objects are of the order of the abstract and complex, so the need for a LEM, as well as the objects contained in it, can facilitate student learning. However, when there is no such resource in school? It is in this aspect that our work comes to bring contributions, in the aspect of supplying this need, we bring the proposal of making the Portable Laboratory for Teaching Mathematics (LAPEM), a box of manipulative material that will allow the teacher to make use of creativity and dialogue with his students, giving him a range of opportunities and new models of teaching mathematics. This type of material can be made by the teacher together with the students.

**Keywords:** Material Handling; Teaching mathematics; Portable Laboratory of Mathematics Teaching.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1. O LABORATÓRIO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA (LEM).....	14
2. A IDEIA DE CONFECÇÃO DO LABORATÓRIO PORTÁTIL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA (LAPEM).....	16
2.1 O PAPEL DO LAPEM NAS AULAS DE MATEMÁTICA .....	18
2.2 O USO DO LAPEM COM BASE NA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL .....	22
3. AS CONTRIBUIÇÕES DO LAPEM NAS AULAS DE MATEMÁTICA: TRABALHANDO OS CONCEITOS DO ABSTRATO AO CONCRETO.....	24
4. SUGESTÕES DE USO DOS JOGOS E MATERIAIS CONCRETOS: O LABORATÓRIO PORTÁTIL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA EM AÇÃO .....	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	40
REFERÊNCIAS .....	42

## INTRODUÇÃO

A formação inicial dos professores de matemática precisa atender aos seguintes aspectos: uma formação com fulcro nos objetos matemáticos em seus aspectos formalistas: privilegiando cálculos, demonstrações, conteúdos com altos níveis de abstrações, enfim, conteúdos repletos de rigor técnico, ligados a temas matemáticos, relacionados a disciplinas específicas a princípio dissociadas de qualquer relação com as teorias da educação, da psicologia da educação, do outro lado precisa atender uma formação que priorize os aspectos educacionais, as teorias da educação, o uso de metodologias em que os objetos matemáticos permeiem o processo de ensino, e principalmente os objetos matemáticos que são ensinados aos discentes da educação básica.

Na Grade Curricular do curso de licenciatura em Matemática da UFT, do campus de Araguaína o licenciando tem acesso às disciplinas como:

- ✓ **Disciplinas específicas do curso (Matemática Superior)** - Cálculo I, Cálculo II, Cálculo III, Cálculo IV, Álgebra Linear, Equações Diferenciais I, Análise Real I, Álgebra Moderna I, Fundamentos de Matemática;
- ✓ **Disciplinas voltadas para a educação básica** - Geometria Analítica I e II, Matemática Básica I, II, III, Probabilidade, Estatística, Geometria Euclidiana Plana e Geometria Euclidiana Espacial;
- ✓ **Disciplinas de outras áreas** - Física I e II;
- ✓ **Disciplinas da Educação (voltadas para a formação docente):** Didática, História da Educação, Política e Legislação da Educação Básica; Sociologia da Educação, Psicologia da Aprendizagem, Psicologia do Desenvolvimento, Filosofia da Educação;
- ✓ **Disciplinas da Educação Matemática (voltadas para a formação docente em matemática):** Tecnologia da Informação e da Comunicação Aplicada ao Ensino da Matemática I, Laboratório de Ensino de Matemática, Didática da Matemática, História da Matemática;
- ✓ **Disciplinas que articulam teoria e prática:** Estágio I, II, III;
- ✓ **Disciplinas voltadas para instrumentalizar o docente para a prática da pesquisa** - Metodologia da Pesquisa, Trabalho de Conclusão de Curso I e II;
- ✓ **Disciplina de formação complementar** - Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS, Educação Ambiental.

É explícito o papel dos cursos de licenciatura, que seu fulcro seja a formação docente, voltada para uma formação que articule teoria e prática, e tendo os conhecimentos específicos desta área como objeto de ensino. Portanto, esta formação deve articular além dos conhecimentos específicos da área, também levar os licenciandos a conhecerem a realidade educacional, as leis e documentos que orientam a educação brasileira, proporcione uma formação pedagógica, conhecimento de metodologias que facilitem o trabalho docente, conhecimento de teorias da educação e da psicologia. De forma que estes conhecimentos possam corroborar para uma prática docente embasada em uma fundamentação científica.

Portanto, todo arsenal de disciplinas visam uma preparação dos futuros docentes para a prática pedagógica, e esta formação lhes permite conhecer inúmeras possibilidades para ensinar Matemática, de maneira que ao sair da graduação e atuar em sala, os mesmos tenham condições de saber utilizar de seus conhecimentos acerca dos objetos matemáticos, e a metodologia para o ensino de matemática, neste aspecto podemos destacar as Tendências Metodológicas para o ensino de matemática.

Contudo, aprender os conhecimentos específicos sobre os objetos, e suas metodologias lhes garante que estes estarão aptos a atuar em sala de aula, e isto os licenciandos aprendem no ambiente universitário, por este dispor de um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), mas ao saírem da universidade, e ao chegarem às instituições de educação básica, se estes ambientes não dispuserem destes recursos, como estes profissionais da educação poderão ensinar os objetos matemáticos de maneira contributiva para a formação matemática dos alunos? Se não houver os recursos didático-pedagógicos?

Como estes profissionais farão seu trabalho docente? Haja vista que o ensino de matemática requer dos professores não apenas o conhecimento do conteúdo, mas também o metodológico, e este recurso não pode ser apenas o quadro-branco e pincel, mas também de um aparato de materiais manipuláveis para o ensino dos objetos matemático, ou seja, de Laboratório de Ensino de Matemática.

Na escola a presença de um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), um espaço físico munido com objetos concretos, materiais manipuláveis e inúmeros outros facilitadores de ensino, é um dos recursos que devem estar ao alcance dos professores de matemática para que dele seja feito uso, para que possam ensinar matemática de maneira efetiva.

No entanto, muitas escolas não refletem a realidade da instituição superior, e mesmo a recíproca também não ocorre; desse modo os professores encontram empecilhos em sua atuação docente e isso acaba por desmotivar ou mesmo levá-los a se acomodar no ensino tradicional.

A fim de propor uma alternativa de acesso ao material manipulável para os professores de matemática, surgiu a ideia de confecção de um Laboratório Portátil para o Ensino de Matemática (LAPEM), inicialmente concebida no âmbito institucional do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). A ideia de confecção do LAPEM visa amenizar a falta que um Laboratório de Ensino de Matemática faz para os professores, uma vez que nem todas as escolas possuem esse espaço, e também que o Laboratório Portátil pode ser confeccionado a partir de materiais que os professores encontram ao seu alcance dentro do ambiente escolar, sendo de baixo custo e fácil confecção. O LAPEM, então, está voltado à praticidade e às possibilidades de ensino, tendo em vista que pode ser constituído dos mais diversos materiais manipuláveis e jogos, desde que esses possam ser trabalhados pelos professores numa perspectiva de Ensino de Matemática.

Uma vez que o Laboratório Portátil disponibiliza das mais variadas maneiras de se introduzir, abordar e ensinar um conteúdo com uso de materiais manipuláveis questionamos: como o LAPEM pode auxiliar os professores no ensino de matemática de forma que este material possa ser útil na prática docente? A partir de tal problemática, objetivou-se elaborar material didático-pedagógico para auxiliar o professor no ensino de matemática desde os anos iniciais até o ensino médio, fundamentar teoricamente o LAPEM de forma que este possa servir de material didático-pedagógico e apresentar uma fundamentação teórica a partir da concepção do que é espaço de aprendizagem, para auxiliar os professores na sua prática docente.

No ano de 2015, a equipe de bolsistas do PIBID teve um primeiro contato com o projeto de confecção do LAPEM. Dada a ideia inicial, buscou-se então a produção do laboratório em si e os estudos sobre a teoria que o sustenta e a busca por entender e responder as indagações acima citadas. O LAPEM foco deste trabalho foi desenvolvido na Escola Municipal Doutor Simão Lutz Kossobutzki, tal escola atende alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental na Educação Infantil e alunos do 6º ao 9º ano na modalidade de Educação de Jovens e Adultos – (EJA). Durante o período de confecção do projeto a equipe sofreu diversas alterações, onde permaneceram apenas os bolsistas Kelson Araújo Lima (autor deste trabalho), Daniella Nunes, e o Professor supervisor vinculado à escola, Getúlio Pereira da Silva Junior.

Para desenvolver um bom LAPEM, faz-se necessário conhecer os objetos matemáticos e suas metodologias e para tanto faz-se necessário conhecer sobre o LEM e como utilizá-lo. Sendo assim, segue o primeiro capítulo deste trabalho com uma explanação do LEM e suas benesses.

## 1. O LABORATÓRIO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA (LEM)

Ao ensinar matemática o professor enfrenta varias dificuldades em sala, isso se dá pelo fato de esta se tratar de uma disciplina constituída de conteúdos abstratos e que poucas vezes captam a atenção do aluno, além disso, outro fator que contribui para o aumento dessas dificuldades é que as escolas não são, em sua maioria, equipadas com materiais didático-pedagógicos de modo a contribuir com o Ensino de Matemática. Isso porque muitas escolas não contam com a disposição do LEM (Laboratório de Ensino de Matemática) em sua estrutura física; o que pode acarretar em dificuldade no ensino, tendo em vista que:

Estudos antigos e recentes nos mostram que a manipulação de materiais e o uso de jogos, quando bem planejada se caracteriza uma indispensável estratégia para o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização. Por meio dos jogos os alunos compreendem melhor e utilizam regras que serão usadas no processo ensino-aprendizagem (ANTÔNIO; ANDRADE, 2009, p.3).

Para que haja possibilidade de se constituírem essas habilidades, é necessário que haja os materiais manipuláveis. Com isso torna-se necessário que os professores tenham onde os conseguir e que possam levar ao encontro dos alunos ou vice-versa; aqui se observa a necessidade de um espaço físico com tais materiais e que estejam próximos e ao alcance dos professores. Dentro da escola, nas suas limitações físicas, o espaço mais próximo que os professores podem encontrar é o LEM.

Os professores que ensinam Matemática precisam ter acesso a esses recursos didáticos, isso porque é mais eficaz ensinar aos alunos um conteúdo de matemática com o auxílio de materiais e recursos adequados ao ensino dos objetos matemáticos, além de destacarmos aqui a sua importância. Quando se tem um material manipulável para assim explorar as propriedades matemáticas deste objeto, fica mais fácil para os alunos compreenderem essas dimensões dos objetos matemáticos. Nesse sentido, o LEM se torna um grande aliado dos professores, porque esse espaço proporciona na prática um ensino muito enriquecedor, pois é nele que se encontram (ou se devem encontrar) inúmeros exemplos concretos com aplicação matemática, dos quais podem se explorar, por exemplo, os conceitos matemáticos importantes para a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, os autores SILVA E SILVA afirmam que:

O laboratório de Matemática pode ser visto como um espaço de construção do conhecimento, tanto individual, como coletivo. Neste ambiente, os recursos didático-pedagógicos podem passar a ter vida própria, seja enquanto propostas didáticas ou mesmo como outros tipos de materiais didáticos que auxiliem a construção epistemológica dos que nele se encontrem. Nesse espaço, professores e alunos podem dar expansão à sua criatividade, dinamizar o trabalho e enriquecer as atividades de ensino-aprendizagem, tornando o processo muito mais dinâmico, prazeroso e eficaz. (SILVA e SILVA, 2004 p.2).

No entanto, nem todas as escolas possuem um LEM. Na grande maioria das vezes a estrutura física da escola não foi pensada e muito menos elaborada para abranger todas as nuances do ensino, com isso acaba-se dificultando o trabalho docente. No tocante à matemática, então, essa situação se complica, a cobrança sobre os professores é evidente, e seu trabalho não pode ser desempenhado com eficácia porque os professores não possuem auxílio em seu trabalho por parte do uso de materiais manipuláveis, uma vez que estes não estão a sua disposição. Logo, quando a escola não possui um LEM, tanto os professores quanto os alunos sofrem as consequências: o primeiro por não poder realizar com maior eficácia o seu trabalho e o segundo por não poder desenvolver sua aprendizagem de modo mais abrangente.

Quando os alunos não têm contato com as diversas maneiras de aprender matemática, a sua aprendizagem pode ser comprometida. O ensino por meio do concreto pode facilitar o processo de aprendizagem do aluno. Entretanto, a falta de diversidade em materiais concretos para o professor ensinar pode acabar complicando seu trabalho, fazendo com que “o professor organize o ensino de um modo que o aluno possa perceber a necessidade de se apropriar do conhecimento como ferramenta para o seu desenvolvimento como pessoa, tornando-se capaz de fazer escolhas conscientes” (LEMES; CEDRO, 2015), o que seria facilitado agregando os materiais manipuláveis. Essa exigência para com os professores acaba por tornar a metodologia de ensino ainda mais complexa, distanciando-os do objetivo de ensino.

O que fazer quando isso acontece? Como os professores podem contornar essa situação? Que artifícios docentes podem ser adotados para mudar essa realidade? É nesta perspectiva que a proposta de confecção de um Laboratório Portátil para o Ensino de Matemática (LAPEM) surge, como um recurso que pode ser desenvolvido (construído) pelos professores, ou seja, como opção viável para os professores, pois com ele os professores de matemática podem tornar o ensino mais significativo, do ponto de vista da aprendizagem dos alunos.

## **2. A IDEIA DE CONFECCÃO DO LABORATÓRIO PORTÁTIL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA (LAPEM)**

A ideia do Laboratório Portátil para o Ensino de Matemática surgiu no âmbito do projeto PIBID, no ano de 2015, o Coordenador do subprojeto o Professor Freud Romão apresentou a proposta do LAPEM à Equipe de Bolsistas do PIBID. A Equipe completa de bolsistas era composta por 18 bolsistas, sendo 15 universitários do curso licenciatura em Matemática da UFT, do *campus* de Araguaína e 3 professores supervisores de três escolas públicas de Araguaína/TO. Essa equipe se subdivide em 3 grupos: 5 bolsistas e um supervisor em uma escola de Ensino Fundamental 1, 5 bolsistas e outro supervisor voltados para uma escola de Ensino Fundamental 2, e por fim, outra equipe semelhante destinada ao Ensino Médio.

A ideia inicial do projeto era que cada escola desenvolvesse e trabalhasse o LAPEM no devido nível de ensino de sua escola. O LAPEM foco deste trabalho foi desenvolvido na Escola Municipal Doutor Simão Lutz Kossobutzki, tal escola atende alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental na Educação Infantil e na modalidade de Educação de jovens e Adultos – EJA do 6º ao 9º ano, durante o período de confecção do projeto a equipe sofreu diversas alterações, onde permaneceram apenas os bolsistas Kelson Araújo Lima (autor deste trabalho), Daniella Nunes, e o Professor Supervisor vinculado à escola, Getúlio Pereira da Silva Junior.

No início da pesquisa, os pibidianos (bolsistas do PIBID) fizeram uso do espaço de aprendizagem que lhe estava à disposição. Iniciou-se, então, o processo de estudo da Teoria Histórico Cultural, suporte teórico adotado para embasar o projeto, concomitante ao estudo, deu-se a criação de jogos que pudessem ser utilizados para se explorar os objetos matemáticos e suas propriedades matemáticas, em específico os conteúdos matemáticos do primeiro ciclo de Ensino Básico a fase de elaboração de jogos foi de vasta importância.

Criar jogos matemáticos, ou mesmo replicar e explorar os que existem, nos coloca em pesquisa constante, isso acontece porque para se adotar o ensino lúdico em sala, é necessário conhecer todas as possibilidades a serem ensinadas com o mesmo, quais conteúdos se podem explorar, quais finalidades lhe são cabíveis etc.

Com o auxílio dos materiais concretos e jogos, o professor pode organizar o seu planejamento com fulcro numa aprendizagem significativa e diferenciada em seus alunos,

uma vez que junto ao planejamento, o concreto permite ao professor usar um material de diversas maneiras, seja para ensinar, revisar ou mesmo introduzir outro conteúdo.

O fato de buscar sempre as novas das possibilidades de ensino em matemática por meio dos jogos e materiais manipuláveis põe os atuantes em questão como professores pesquisadores que buscam rever e reestruturar sua metodologia. Nesse sentido, para os bolsistas do PIBID, a pesquisa lhes faz construir uma característica própria de sua formação, a inovação. O LAPEM, bem como a sua confecção, a elaboração dos materiais e jogos, a exploração matemática de suas propriedades e sua analogia às necessidades do cotidiano, fazem com que os bolsistas e futuros professores refinem sua prática docente.

Para os professores já formados, o contexto pesquisador que o LAPEM lhes oferece é o de ampliação dos conhecimentos e a aplicação de teorias à prática, a busca por materiais e abordagens matemáticas lhes permitirá refinar sua didática, e o PIBID como campo de pesquisa lhes permitem repensar a sua atuação. O fato de os professores já se encontrarem em atuação, conhecerem as limitações físicas de sua escola, as dificuldades em ensinar matemática lhes farão conceber a ideia de que as possibilidades que lhes são oferecidas com o uso do LAPEM em aula refletirão diretamente em sua formação docente; pois mesmo estando academicamente titulados como professores, será a sua formação continuada que lhes garantirá uma docência rica em conhecimento abstrato e metodológico, uma vez que professores que se formam no processo de atuação, em campo, têm a possibilidade de refinarem sua didática, sua maneira de pesquisar, de ensinar e o que eles poderão levar aos seus alunos.

Tal prática pode ir ao encontro da concepção de professor pesquisador que Demo defende em seus trabalhos:

O “professor” (com aspas), para tornar-se PROFESSOR (sem aspas e com maiúscula), carece de investir-se da atitude do pesquisador e, para tanto, perseguir estratégias adequadas. Sobretudo, deve fazer parte da sua condição profissional sem mais, para desfazer o fardo do reles “ensinador” (DEMO, 2011, p. 87).

Nesta perspectiva o professor em atuação em sala de aula pode também fazer pesquisa, uma vez que: “A pesquisa e a formação podem representar componentes estratégicos para o desenvolvimento profissional do docente, que pode aceitar desvios ou sacrifícios de seus objetivos como professor da educação básica” (GENGNAGEL e PASINATO, 2012, p.56).

A articulação entre a universidade e a escola de educação básica por meio do PIBID proporciona para licenciandos, professores da educação básica e professores universitários a

construção de espaço de aprendizagem, reverberando na construção de conhecimento, desenvolvimento de materiais didáticos e aplicação de teorias no campo da educação nestes espaços formativos.

## 2.1 O PAPEL DO LAPEM NAS AULAS DE MATEMÁTICA

O LAPEM é o que o próprio nome já diz: um laboratório portátil. Trata-se de uma caixa organizadora onde o professor pode colocar todos os materiais concretos necessários para o exercício de uma boa aula, vale ressaltar, que o professor deve se ater a constituir um LAPEM voltado para o nível de ensino em que ele trabalha, seja ele o Ensino Fundamental 1, Ensino Fundamental 2 ou mesmo no Ensino Médio.

O laboratório portátil é uma opção viável por se tratar de um instrumento caracterizado por conter ferramentas que vão mediar à ação do professor em relação ao aluno, pois segundo Vygotsky apud Rego (2009 p. 42), “A relação do homem com o mundo não é uma relação direta, pois é mediada por meios, que se constituem nas “ferramentas auxiliares” da atividade humana”. Logo, a relação professor aluno é mediada por ferramentas que o LAPEM traz para a sala de aula.

No caso do LAPEM, as ferramentas são os materiais manipuláveis que serão utilizados durante a aula e podem abranger todos os blocos de conteúdos apontados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), tais como: “Números e Operações, Espaço e Forma e Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação” Brasil, (1997, p. 54-57). O professor pode sempre buscar a melhor opção em materiais que o auxiliem. Nesse sentido, para definir material manipulável, RIBEIRO apud BOTAS & MOREIRA argumentam que:

‘Material manipulável’ é qualquer objeto concreto que incorpora conceitos matemáticos, apela a diferentes sentidos, podendo ser tocado, movido, rearranjado e manipulado pelas crianças. Acrescenta ainda que ‘material didático’ é qualquer recurso utilizado na sala de aula tendo como objetivo promover a aprendizagem (BOTAS & MOREIRA, 2013 p.259).

A busca por matérias manipuláveis permite o professor a oportunidade de transitar entre as diversas abordagens de um mesmo conteúdo. Essa transição vem a ser parte fundamental da formação continuada, pois o professor em si surge no processo de graduação, mas não se constitui completo ao término da licenciatura. Ele se mantém em formação na atuação do ser docente. Isso acontece porque a Instituição de Ensino Superior (IES) não forma professores definidos, apenas lhes dão aval para atuarem profissionalmente em sala de aula, o

professor em si vai ser formado do decorrer da carreira profissional. Haja vista que ser professor pressupõe uma formação continuada, pois como profissional docente a sua prática deve estar vinculada às mudanças que ocorrem na sociedade em geral.

A formação inicial do professor deve englobar não só as várias áreas de estudos ofertadas no quadro de disciplinas da graduação como também as nuances do LEM enquanto espaço de pesquisa:

Nos cursos de licenciatura em matemática, o LEM deve focar a pesquisa e a confecção de materiais que auxiliem a aplicação, fixação, aprendizagem e ensino dos conceitos matemáticos. Além de ampliar seus conhecimentos acadêmicos, desenvolver a consciência crítica e o gosto pela pesquisa - qualidades necessárias para um bom educador (ANTONIO; ANDRADE, 2009 p.6).

Ainda sobre formação de professores, Demo argumenta que:

É importante repisar a necessidade de atualização constante, que faz parte da pesquisa como questionamento cotidiano, com vistas a evitar o instrutor que passa a vida toda dizendo sempre a mesma coisa, à revelia do progresso científico, o que significa precariedade dupla: apenas copiar, e surrar a cópia (DEMO, 2011, p.52).

A atualização constante é necessária para o professor, é parte crucial para a sua formação, onde as novas possibilidades de ensinar serão conhecidas, as novas tendências e teorias serão estudadas a fim de aprimorar a atuação docente. Esse processo constante de atualização é a sua formação continuada, e é nessa formação continuada que o LAPEM pode contribuir, o professor que pesquisa, que se empenha em ensinar vai tornar o laboratório uma fonte constante de estudos, isso acarreta na formação refinada do docente e isso reflete em seus alunos; um professor inspirado em dar aulas diferenciadas, trazendo a cada aula novas maneiras de aprender matemática, atividades em grupo, a ludicidade da maneira como o conteúdo está sendo abordado, o fará ensinar aos seus alunos a necessidade e a aplicação do que se estuda com maior facilidade. Colocar os alunos para confrontar suas ideias também faz parte das atividades propostas no LAPEM:

A confrontação daquilo que cada criança pensa com o que pensam seus colegas, seu professor e demais pessoas com quem convive é uma forma de aprendizagem significativa, principalmente por pressupor a necessidade de formulação de argumentos (dizendo, descrevendo, expressando) e a de comprová-los (convencendo, questionando). (BRASIL, 1997, p.41).

A característica do LAPEM que assegura a existência do diálogo descrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN é a presença dos jogos. O professor que faz uso dos trabalhos e grupos de estudos em sala de aula, seja por meio de pesquisas ou colocando os alunos para jogar um jogo elaborado sobre um determinado conteúdo, aumenta não só a possibilidade de aprendizagem do aluno como também a própria aprendizagem, rever a própria maneira de ensinar, a própria didática. Colocando os alunos em ação, e trabalhando uma das perspectivas da Teoria Histórico-Cultural, a chamada Zona de Desenvolvimento Próximo ou Proximal, cuja concepção é colocar os alunos mais experientes juntos com os menos experientes, de forma a proporcionar-lhes o desenvolvimento,

Nesta direção Freire, (1997, p.19) destaca que:

O aprendizado do ensinante ao ensinar não se dá necessariamente através da retificação que o aprendiz lhe faça de erros cometidos. O aprendizado do ensinante ao ensinar se verifica à medida em que o ensinante, humilde, aberto, se ache permanentemente disponível a repensar o pensado, rever-se em suas posições; em que procura envolver-se com a curiosidade dos alunos e dos diferentes caminhos e veredas (FREIRE, 1997, p.19).

O professor contribui com a formação científica dos alunos, colocando-os como participantes do processo de desenvolvimento da própria aprendizagem, instigando-os a buscar e questionar, formando pessoas conscientes. A esse encontro vem à necessidade da escola apresentar um espaço físico que proporcione aos alunos a oportunidade de expandir seu campo de envolvimento matemático, o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) se encaixa como o local onde os alunos podem responder uma vasta quantidade de questionamentos, contudo para suprir a ausência do LEM, a proposta do LAPEM vem ao encontro para resolver esta falta.

Com o LEM as aulas de matemática se tornam diferenciadas, os materiais manipuláveis presentes nesse espaço que são atrativos e facilitam o trabalho do professor, refletindo em um profissional incentivado em realizar o seu trabalho e em alunos com menos resistência em aprender Matemática. Entretanto nem todas as escolas possuem um LEM a disposição do professor e dos alunos, quando isso acontece, ambos saem prejudicados.

O professor passa a realizar aulas em um modelo repetitivo e os alunos perdem a possibilidade de aprender matemática com o auxílio de um objeto concreto. Como a ausência do LEM é frequente no ambiente escolar, o LAPEM ganha espaço no planejamento do professor, “o professor, ao planejar sua aula, perceberá a necessidade ou não do uso dos materiais e jogos [...] bem como, se sua utilização deve ser individual, em grupos ou de

observação apenas, cabendo ao professor a sua manipulação” (ANTONIO e ANDRADE, 2009, p.5), de acordo com a necessidade de um material manipulável ou jogo, o LAPEM apresentará as opções que o professor pode utilizar, dado que o próprio professor confeccionará seu laboratório portátil.

Portanto, o LAPEM acaba se encaixando como subsídio para aulas diferenciadas, substituindo o LEM como espaço de materiais manipuláveis, dando ao professor a variedade que por ventura seu planejamento necessite e facilitando seu trabalho, o uso do laboratório portátil acaba por fazer da sala de aula o próprio Laboratório de Ensino de Matemática, pois haverá os materiais que a aula precisa para abranger um maior desenvolvimento e os alunos vão ter contato com o que o LEM poderia lhe proporcionar.

No que se refere ao uso do LAPEM no Ensino Fundamental 1, este recurso didático pode auxiliar na aprendizagem, refletindo positivamente na aprendizagem dos alunos. Os jogos ajudam a ensinar de forma lúdica, no jogo o professor encontra métodos educativos que se sustentam, isso porque para LEONTIEV in CEDRO e MOURA, a única atividade que é caracterizada por uma “estrutura em que o motivo está no próprio processo é a ‘brincadeira”” (VYGOTSKY, LURIA e LEONTIEV apud CEDRO e MOURA. 2004), deste modo, em sala os alunos se permitem aprender de maneira lúdica, se voltando a uma aprendizagem diferenciada.

O LAPEM pode ser construído em dias de estudo e planejamento, durante alguns anos de prática docente, ou mesmo durante a formação do professor no âmbito universitário. Neste último caso deve ser considerado pelo fator facilitador de haver na instituição de ensino superior o LEM, que por ventura não estará à disposição do professor nas escolas.

Por este motivo o laboratório portátil deve ser disseminado na graduação para ser confeccionado ainda durante a fase de estágio, podendo ser também construído no espaço do PIBID. O importante é que o futuro professor saiba que pode ter seu próprio LAPEM, e que, além disso, pode sair da graduação para a sala de aula com seu próprio laboratório portátil, trazendo para si a atenção e o interesse dos alunos pela Matemática.

Dentro do LAPEM podem ser colocados objetos matemáticos com as mais diversas propriedades, bem como, jogos de raciocínio lógico, materiais manipuláveis e outros; basta apenas que o professor articule tais materiais com o conteúdo a ser ministrado em sala.

## 2.2 O USO DO LAPEM COM BASE NA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

O Laboratório Portátil para o Ensino de Matemática oferece uma diversidade em materiais manipuláveis, como fora citado anteriormente, ele é composto de ferramentas que vão mediar a relação professor e aluno. Nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, Rego traz as ideias de Vygotsky de maneira sucinta e direta, dentre elas destaca a característica do ser humano em relação à mediação, pois:

[...] São os instrumentos técnicos e os sistemas de signos, construídos historicamente, que fazem a mediação dos seres humanos entre si e deles com o mundo. A linguagem é um signo mediador por excelência, pois ela carrega em si os conceitos generalizados e elaborados pela cultura humana (REGO, 2009, p. 42).

As ferramentas concretas de mediação para o ensino de matemática auxiliarão o professor a ensinar, pois “as características tipicamente humanas não estão presentes desde o nascimento, nem são mero resultado das pressões do meio externo. Elas resultam da *interação dialética* do homem e seu meio sociocultural.” (REGO, 2009, p. 41, grifo da autora).

Fazem parte das características humanas o diálogo, como já fora citado antes, a relação homem-natureza e conseqüentemente a relação do homem consigo mesmo ocorre por meio da linguagem, portanto a linguagem constitui uma poderosa ferramenta de mediação e como sabemos, o ensino (seja ele qual for) ocorre por meio desta.

O que ressaltamos é que na proposta do LAPEM, o diálogo entre o professor e o aluno será mediado não só pela linguagem, mas também pelos materiais manipuláveis e pelos jogos. A característica lúdica dos jogos e até mesmo dos materiais manipuláveis concentra a atenção dos alunos, a brincadeira torna o processo de aprendizagem descontraído, auxilia no desempenho do professor e cativa os alunos de maneira saudável e diferenciada. CRUZ ressalta que:

Uma criança não é um adulto em miniatura, ela passa por um processo de construção do raciocínio, o que lhe permite fazer novas descobertas a cada dia. Essa construção será mais rica quanto mais estímulos ela receber. Tal aprendizado alcançado deverá acontecer de maneira continuada e progressiva obtendo ferramentas que possibilitem seu desenvolvimento. Neste sentido, a brincadeira é de suma importância, pois envolve toda a parte afetiva, intelectual e motora (CRUZ, 2013, p. 9).

Empregar o concreto no planejamento docente auxilia no desenvolvimento da aula, além disso, para os alunos do Ensino Fundamental 1, ainda é acentuada a fase inicial do

desenvolvimento de sua aprendizagem, as funções psíquicas superiores são desenvolvidas na educação escolar. Nesta direção:

O uso de signos e de instrumentos como atividade mediada, que irá orientar o comportamento humano, na internalização dessas funções. Mas, a mediação por signo e instrumento são de natureza diversa, enquanto o signo constitui uma atividade interna dirigida para o controle do próprio sujeito, o instrumento é orientado externamente, para o controle da natureza. Tanto o controle do comportamento como o da natureza acarretam mudanças no funcionamento cognitivo, o primeiro ocasionando a emergência das funções superiores e o segundo a relação do homem com o seu ambiente: o homem muda a natureza e essa mudança altera a sua própria natureza. (RIPPER, 1993, p.1).

Portanto, partindo da concepção de signo, a construção da ideia das dimensões dos objetos matemáticos, por meio da manipulação dos materiais manipuláveis, que no caso são as ferramentas, auxiliam o aluno a compreender essas dimensões, dentre elas, pode-se destacar as propriedades de um objeto matemático.

A partir do momento em que o professor ensina por meio do concreto os conceitos matemáticos, o aluno vai interiorizar estes conceitos por meio dos signos, quando necessário, os signos serão lembrados para outra ocasião que os necessite, entretanto se não houver o mesmo material concreto da aula, o aluno pode usar outro que esteja disponível.

Nesse momento acontece a ressignificação do concreto, o indivíduo assimila as características objetivas e subjetivas de um objeto, identificando a partir de então, as propriedades, as relações, conceitos matemáticos, de forma que estes possam ser compreendidos quando se utiliza um algoritmo de resolução do objeto matemático, e utilizando-o de acordo com a sua necessidade. Logo, isso se torna aprendizagem, ressignificar, aplicar conceitos, adequá-los as necessidades presentes, isso é fruto do trabalho de ensino. O que queremos evidenciar aqui é que o LAPEM funciona como uma “caixinha de surpresas”, por conter vários materiais.

### **3. AS CONTRIBUIÇÕES DO LAPEM NAS AULAS DE MATEMÁTICA: TRABALHANDO OS CONCEITOS DO ABSTRATO AO CONCRETO**

O LAPEM se constitui de jogos e outros materiais concretos que possuem em sua estrutura física propriedades matemáticas, que podem ser abordados no decorrer das aulas de matemática, sendo exploradas de acordo com os avanços de conteúdos ou de apropriação dos mesmos. O jogo é um perfeito aliado no que diz respeito ao ensino, em sala de aula o jogo deve ser aplicado com objetivo de ensinar, pois apresenta em si mesmo a própria motivação.

Em seu livro, *Psicologia do Jogo*, ELKONIN (2009, p. 109) pontua que “o jogo não é um exercício; é desenvolvimento. Nele aparece o novo, ele é o caminho para o estabelecimento de novas formas de organização da conduta, formas necessárias em virtude da complexidade crescente das condições de vida”, com isso, podemos concluir que no que se refere ao ensino de matemática, o jogo auxilia no desenvolvimento da aprendizagem matemática do aluno.

Considerando o jogo um fator facilitador para o ensino, ressaltamos que é necessário um objetivo para se aplicar o mesmo, os jogos não devem ser utilizados sem uma finalidade específica. Eles devem ser pensados desde o planejamento do professor, devem focar em um objeto matemático específico, este objeto pode estar encaixado em qualquer um dos eixos temáticos dos PCN's: espaço e forma, números e operações ou medidas e grandezas.

Com isso, notamos aqui que os jogos a serem empregados nas aulas de matemática devem ser os jogos de regras, que possibilitem o aprendizado do aluno:

O jogo propicia um ambiente motivador para o desenvolvimento da aprendizagem, não apenas pelos objetos que o constituem, mas principalmente pelo desafio que as regras determinadas produzem, possibilitando assim a construção do pensamento abstrato (ANTÔNIO e ANDRADE, 2009, p.7).

Partindo desta observação, notar-se-á na descrição dos jogos no último capítulo desta obra, que são varias as possibilidades de se utilizar dos jogos para ensinar matemática, todas elas com regras a serem cumpridas, e com fulcro na aprendizagem do objeto proposto.

Por ser de propriedade do professor, o laboratório portátil não é de confecção definitiva, o professor poderá ampliar o número de jogos, dependendo da sua necessidade. A diversidade de conteúdos matemáticos pode ser abrangida quase em sua totalidade pela flexibilidade do LAPEM, uma vez que o professor inclui em seu planejamento o LAPEM, o mesmo se torna moldável a sua necessidade, caso não haja um material ou jogo que possa ser trabalhado com um determinado conteúdo, o professor pode tranquilamente pesquisar e

confeccionar materiais que supram tal necessidade. Isso proporciona ao professor a liberdade organizacional temporal, que lhe permite adequar o seu LAPEM a cada conteúdo a ser abordado e a cada classe a ser trabalhada, posteriormente pode retornar novamente aos conteúdos iniciais com os respectivos materiais, ao início do período letivo.

Uma vez que o estudante tem contato com os materiais manipuláveis, seu desempenho nas aulas de matemática é reforçado, com a necessidade de manipular o objeto e a curiosidade que motiva o aluno a participar, o mesmo entrará em ação, sendo assim, junto com o professor, protagonista do próprio desenvolvimento. Empregando o LAPEM em sala, na grande maioria das vezes o professor fará uso da Zona de Desenvolvimento Proximal - ZDP.

A ZDP, como citada anteriormente, se cria colocando os alunos com maiores dificuldade em grupos com alunos com menores dificuldades, proporcionando aprendizagem a todos, de modo geral VIGOTSKI pontua que usando a ZDP para o ensino, “aquilo que uma criança não é capaz de fazer sozinha poderá desempenhá-lo com a ajuda de um adulto (ou de alguém mais adiantado do que ela)” (MOYSÉS, 1997, p.34). Criando ZDP's em sala de aulas, o professor colocando o aluno para socializar seu conhecimento, e assim estaria desenvolvendo funções psíquicas que não estariam ainda desenvolvidas (MOYSÉS, 1997, p.34).

O jogo assume aqui um papel crucial dentro da ZDP:

No jogo a criança está sempre mais além do que a sua média de idade, mais além do que seu comportamento cotidiano; [...] O jogo contém, de uma forma condensada, como se estivesse sob o foco de uma lente poderosa, todas as tendências do desenvolvimento; a criança, no jogo, é como se se esforçasse para realizar um salto acima do nível do seu comportamento habitual. (VYGOTSKI, apud VALSINER e VEER apud MOYSÉ, 1997, p.33).

O fato da criança se esforçar além de seu comportamento habitual faz sua aprendizagem acontecer de meio diferenciado, levando a um desenvolvimento abrangente e constituído por uma diversidade ofertada pela variedade que o professor pode lhe propor com o seu laboratório.

Assim sendo, o Laboratório Portátil é mais um dos muitos instrumentos usados para o ensino, no entanto não deve ser aplicado por si só, ele deve ser trabalhado junto ao planejamento do professor, conversado com os alunos e construído a partir desse diálogo. O professor pode junto com a turma, elaborar um laboratório coletivo, onde cada aluno pode contribuir com um pouco de seus conhecimentos matemáticos, pois isso lhe permite ensinar e

aprender concomitantemente, formando cidadãos com um maior entendimento sobre a aplicação matemática no cotidiano.

Quando abordamos acerca do uso do LAPEM nas aulas de matemática, a aplicabilidade deste recurso se fundamenta nos seguintes aspectos:

- ✓ Por este ser de fácil transporte;
- ✓ Por ser confeccionado de materiais reciclados: caixa de papelão, garrafa pet, embalagens diversas;
- ✓ Por ser um material que o professor pode confeccionar juntamente com os alunos;
- ✓ Por ser de fácil manutenção ou troca de peças avariadas;
- ✓ Por ser um material que em sua gênese auxilia e promove um processo de ensino e aprendizagem ativo, colocando tanto professor quanto alunos em ação;
- ✓ Por ser um material que, quando explorado em seu potencial, contribui para que os alunos possam compreender as características de um objeto;

São inúmeros os aspectos positivos para a adoção deste recurso didático por parte do professor e alunos. Uma vez que em sala de aula, este tipo de material promove a ação e aprendizagem dos alunos tanto no individual quanto coletivo, auxiliando-os a aprenderem a executar atividade no coletivo e no individual. Além de facilitar a interação entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, este recurso ainda facilita a troca de experiência e articulação entre os conteúdos matemáticos, bem como a interdisciplinaridade, promove a criação de um espaço de aprendizagem e de uso de linguagens tanto do oral quanto à linguagem matemática. Nesta direção NACARATO, MENGALI e PASSOS no trabalho de BEIGER afirmam que temos que:

[...] possibilitar que o aluno tenha voz e seja ouvido; que ele possa comunicar suas ideias matemáticas e que estas sejam valorizadas ou questionadas; que os problemas propostos em sala de aula rompam com o modelo padrão de problemas de uma única solução e sejam problemas abertos; que o aluno tenha a possibilidade de levantar conjecturas e buscar explicações e/ou validações para elas. Enfim, que a matemática seja para todos, e não para uma pequena parcela dos alunos. (NACARATO, MENGALI, PASSOS, apud BIEGER, (s/d), p.8).

Com isso, afirmamos que o LAPEM é deveras importante tanto para a formação docente como para a atuação do professor em sala de aula, ele pode ser o diferencial que falta para o desenvolvimento de uma aprendizagem diferenciada. Como já fora argumentado

anteriormente, o Laboratório Portátil é de fácil confecção e utilização, os materiais são de fácil acesso e manipulação, baixo custo e podem ser conseguidos junto a escola em que o professor atua.

Portanto, afirmamos aqui a necessidade de este se fazer presente na formação do professor, logo, propomos que o curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Tocantins *campus* de Araguaína, faça a adesão do referido instrumento, e o coloque junto aos materiais do Laboratório de Ensino de Matemática, partindo desde sua confecção inicial, realizando também a confecção de LAPEM's para o Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio, até a inclusão dos diversos jogos que podem ser usados para ensinar matemática, a fim de que os graduandos posteriores tenham conhecimento de que podem ter seu próprio LAPEM, minimizando as possíveis dificuldades a serem encontradas na escola em que ele for atuar.

Outro fator que pode fazer diferença é que os responsáveis pela formação continuada dos professores façam a adesão do Projeto LAPEM, realizando cursos e minicursos de formação continuada, bem como ensinar aos professores como podem estar usando de materiais manipuláveis em sala de aula, como funcionam alguns materiais e jogos que por ventura não sejam populares ou conhecidos e a partir de qual teoria podem estar fazendo uso desses materiais. Para tal, as instituições podem estar fazendo uso deste trabalho como ponto de partida, aprofundando pesquisas e concepções para estudo.

#### **4. SUGESTÕES DE USO DOS JOGOS E MATERIAIS CONCRETOS: O LABORATÓRIO PORTÁTIL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA EM AÇÃO**

O LAPEM deve se constituir de materiais manipuláveis com possibilidade de exploração matemática dos objetos matemáticos, o mesmo também pode ser construído para atender as mais diversas séries de ensino.

Portanto, o que se segue são sugestões de jogos e materiais concretos que podem ser utilizados nas aulas do Ensino Fundamental 1. Alguns dos jogos apresentados nesta seção estão presentes no protótipo de LAPEM que foi confeccionado pelos bolsistas do PIBID na Escola Municipal Doutor Simão Lutz Kossobutizki em Araguaína – TO o mesmo encontra-se em fase de desenvolvimento.

#### **LABORATÓRIO PORTÁTIL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**

O Laboratório pode conter diversos materiais concretos, dentre eles destacamos:

- ✓ Fita métrica: para se ensinar medidas e grandezas e o sistema de números decimais.
- ✓ Compasso e régua: para desenvolver domínio dos materiais concretos mais usados.
- ✓ Blocos Lógicos: utilizado para desenvolver junto aos alunos as propriedades de polígonos e poliedros.
- ✓ Ábaco: para o professor ensinar sobre os números e suas ordens.
- ✓ Material dourado: assim como o ábaco, números e suas ordens, e demais atividades em que for necessário.
- ✓ Manual de Recomendações Didáticas: este merece atenção especial. O Manual de recomendações didáticas é de suma importância, nele estão contidas as regras dos jogos que o LAPEM contém, desde sua descrição até a maneira como jogar e aplicar à sala de aula; o manual deve ser confeccionado no início do LAPEM, posteriormente deve ser atualizado toda vez que um novo material ou jogo for incluído ao laboratório. Entretanto, este manual não deve ser tomado como a única maneira de se trabalhar determinado jogo, o professor deve se ater a este objeto como o próprio nome já diz, um manual de recomendações, tais recomendações devem ser atualizadas sempre que necessário.

**OBJETO MATEMÁTICO:** As operações aritméticas.

**EIXO TEMÁTICO:** Números e Operações.

**ASMD (ADIÇÃO, SUBTRAÇÃO, MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO).**

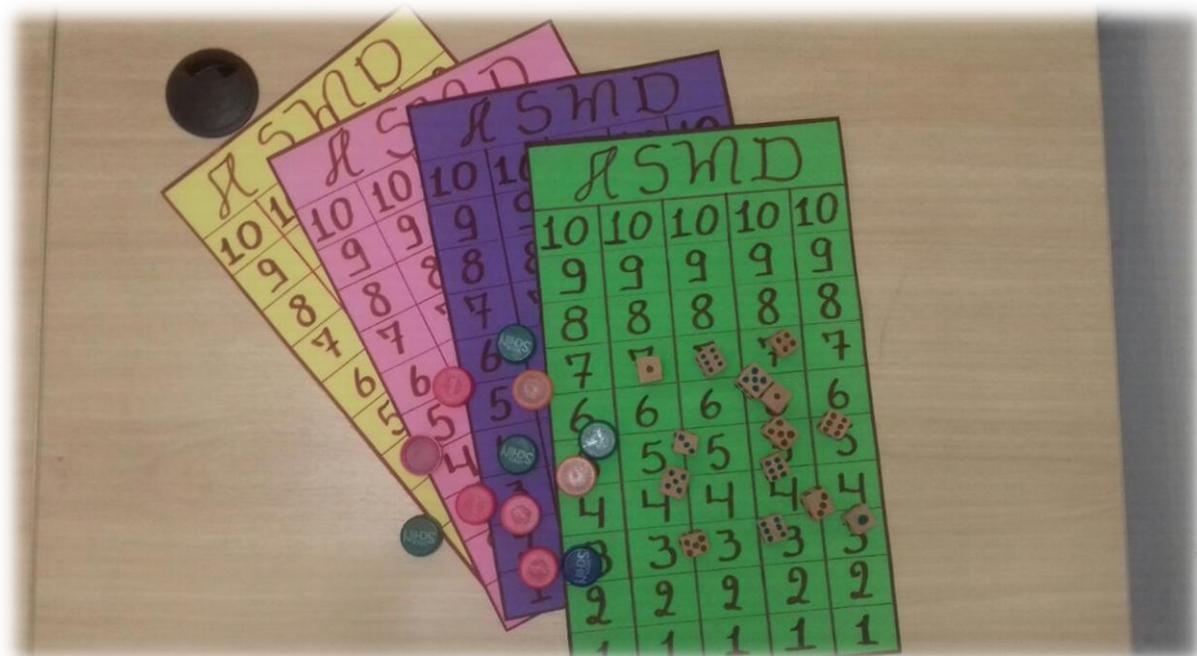


Figura 01: jogo ASMD.  
Fonte: Arquivo Pessoal.

**Público:** 4° e 5° anos do Ensino Fundamental.

**Objetivo:** Aprender a resolver mentalmente operações básicas com números inteiros.

**Material:** este jogo é confeccionado em papel E.V.A, dividido em 5 colunas e 10 linhas, as linhas são enumeradas de 1 a 10, e há também 3 dados regulares e marcadores de posição em tampas de garrafas pet; podem jogar de 2 a 5 participantes/equipes por tabuleiro.

**Regras:** Cada jogador percorrerá uma coluna do tabuleiro. O primeiro jogador lançará os 3 dados concomitantemente, com os resultados obtidos em cada dado o participante terá de fazer uma operação cujo resultado seja o numero 1. Para isso, o aluno pode utilizar qualquer uma das operações, repeti-las e ordena-las a maneira que lhe for conveniente. Obtido o resultado, ele entra no jogo marcando a casa 1 de sua coluna, se não for possível obter o numero desejado ele passa a vez para o jogador a sua direita. O próximo jogador repetirá o mesmo processo e assim por diante. Quando o ciclo de jogadas retornar ao primeiro jogador, ele terá de obter o numero 2 para avançar, seguindo as mesmas orientações anteriores. Os jogadores repetirão o processo para atravessar toda a malha. Cada jogador só pode jogar uma vez. Ganha o que chegar primeiro ao numero 10.

### CONSTRUINDO OPERAÇÕES

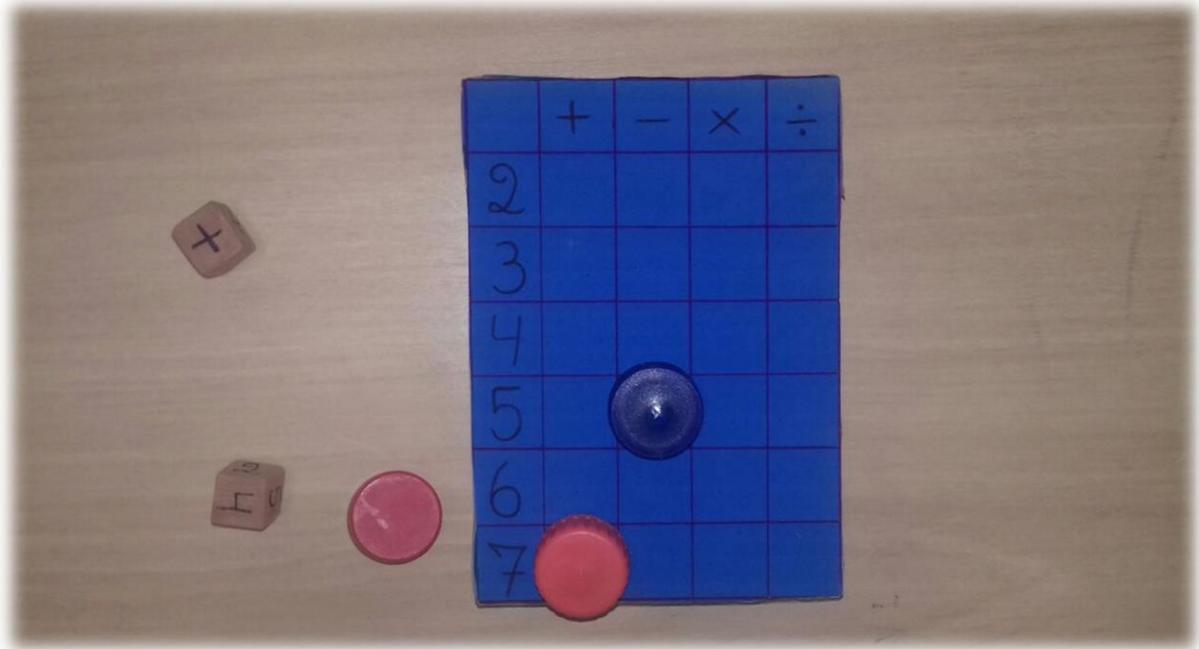


Figura 02: Jogo Construindo Operações.  
Fonte: Arquivo Pessoal.

**Público:** 5º ano do ensino fundamental.

**Objetivo:** aprender a dominar a manipulação das operações com números inteiros, números naturais e frações.

**Material:** O jogo é constituído por um tabuleiro de sete linhas por cinco colunas desenhadas em papel EVA colado em isopor. Na linha superior têm-se os símbolos das operações e na coluna à esquerda do tabuleiro as linhas são enumeradas de 2 a 7. Dois dados: um com as faces enumeradas de 2 a 7 e o outro com os símbolos das operações e duas faces em branco. Marcadores de posição em garrafas pet. Adequado para 2 ou 3 jogadores/equipes.

**Regras:** O iniciante lança ambos os dados de uma vez e registra em seu caderno ele registra o numero e a operação sorteados nos dados (se o dado das operações estiver em branco, lança-o novamente para se obter a operação). Os jogadores revezam entre si os lançamentos. Cada jogador faz três lançamentos com ambos os dados e por fim um lançamento com o dado numérico apenas. Quando os jogadores formarem operações com 4 números, deverão resolvê-las. Depois iniciam novamente os lançamentos dos dados. Repetirão isso mais duas vezes. Ao obter o resultado de 4 operações os alunos deverão somá-los. Ganha o jogador que obtiver o maior resultado nessa soma.

### AVANÇANDO COM RESTOS.



Figura 03: Jogo Avançando com Restos.  
Fonte: Arquivo Pessoal.

**Público:** 5º ano do Ensino Fundamental.

**Objetivo:** Aprender e dominar a multiplicação e divisão.

**Material:** O jogo é uma trilha desenhada em papel EVA, com as casas enumeradas de forma aleatória com números inteiros não negativos nos mais diversos valores e em algumas delas uma estrela é desenhada em vez de número, um dado de seis faces enumeradas de 2 a 7, situações problemas escritas em papel cartão e marcadores de posição em feitos em garrafas pet. Podem jogar de 2 a 4 participantes.

**Regras:** o primeiro participante lança o dado, para entrar na trilha deverá dividir o valor escrito na primeira casa pelo valor obtido no dado, caso haja algum resto nessa divisão o aluno avançará o numero de casas equivalente ao resto, se for uma divisão exata o jogador passa a vez. Quando o participante avançar na trilha e parar em uma casa com a estrela, sorteará uma situação problema no envelope ao lado do tabuleiro, se resolver corretamente avança mais uma casa, se errar, retornará duas. Ganha o aluno que chegar primeiro ao fim da trilha.

## DOMINÓ DE ADIÇÃO



Figura 04: Jogo Dominó de Adição.  
Fonte: Arquivo pessoal.

**Público:** 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental.

**Objetivo:** aprender e dominar o uso da adição.

**Material:** peças de dominó em madeira reflorestada (quando comprado), pode ser confeccionado em papel EVA. Jogam de 2 a 4 participantes.

**Regras do Jogo:** Como no dominó convencional, embaralham-se as peças sobre a mesa, com suas faces viradas para baixo. Os jogadores decidem entre si quem inicia o jogo, depois do primeiro jogar, passa a vez para o que está a sua esquerda. Cada jogador escolhe aleatoriamente sete peças para si. Jogada a primeira peça, o outro jogador deverá lançar uma peça que resolva a operação da que está sobre a mesa ou que tenha uma operação que resulte na peça que está sobre a mesa. Caso o jogador não tenha tal peça, passa a sua vez de jogar e vai para o próximo jogador. E assim sucessivamente. O jogo acaba quando todos tiverem jogado, se as pontas fecharem e ainda houver peças a serem jogadas, ganha o jogador que tiver menos pontos em mão.

### DOMINÓ DE SUBTRAÇÃO.



Figura 05: Jogo Dominó de Subtração.  
Fonte: Arquivo pessoal.

**Público:** 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental.

**Objetivo:** aprender e dominar o uso da subtração

**Material:** peças de dominó. Jogam de 2 a 4 participantes.

**Regras do Jogo:** Como no dominó convencional, embaralham-se as peças sobre a mesa, com suas faces viradas para baixo. Os jogadores decidem entre si quem inicia o jogo, depois do primeiro jogar, passa a vez para o que está a sua esquerda. Cada jogador escolhe aleatoriamente sete peças para si. Jogada a primeira peça, o outro jogador deverá lançar uma peça que resolva a operação da que está sobre a mesa ou que tenha uma operação que resulte na peça que está sobre a mesa. Caso o jogador não tenha tal peça, passa a sua vez de jogar e vai para o próximo jogador. E assim sucessivamente. O jogo acaba quando todos tiverem jogado, se as pontas fecharem e ainda houver peças a serem jogadas, ganha o jogador que tiver menos pontos em mão.

### DOMINÓ DE MULTIPLICAÇÃO.



Figura 06: jogo Dominó de Multiplicação.  
Fonte: Arquivo pessoal.

**Público:** 4° e 5° anos do Ensino Fundamental.

**Objetivo:** aprender e dominar o uso da multiplicação.

**Material:** peças de dominó. Jogam de 2 a 4 participantes.

**Regras do Jogo:** Como no dominó convencional, embaralham-se as peças sobre a mesa, com suas faces viradas para baixo. Os jogadores decidem entre si quem inicia o jogo, depois do primeiro jogar, passa a vez para o que está a sua esquerda. Cada jogador escolhe aleatoriamente sete peças para si. Jogada a primeira peça, o outro jogador deverá lançar uma peça que resolva a operação da que está sobre a mesa ou que tenha uma operação que resulte na peça que está sobre a mesa. Caso o jogador não tenha tal peça, passa a sua vez de jogar e vai para o próximo jogador. E assim sucessivamente. O jogo acaba quando todos tiverem jogado, se as pontas fecharem e ainda houver peças a serem jogadas, ganha o jogador que tiver menos pontos em mão.

**DOMINÓ DE DIVISÃO.**

**SOMA 12.**

Figura 08: Jogo Soma 12.  
Fonte: Arquivo pessoal.

**Público:** 5º ano do Ensino Fundamental.

**Objetivo:** dominar a manipulação mental da adição.

**Material:** Cartas em papel cartão. Podem jogar 2 a 4 participantes.

**Regras:** sobre uma mesa os alunos embaralham as cartas e selecionam aleatoriamente 7 cartas. Dependendo da quantidade de jogadores, as cartas que sobrarem vão para um monte ao lado. Decidido quem começa, o jogador coloca uma carta sobre a mesa, depois, o que está a sua direita joga outra carta, o próximo jogador deverá jogar uma carta que somada aos valores anteriores resulte em 12, se não houver como, o jogador passa a vez. As jogadas continuam, o jogador deve sempre jogar uma carta que somada as duas ultimas cartas jogadas some 12, se não for possível joga outra carta qualquer. As cartas do monte podem ser pegadas uma a uma, desde que se faça um descarte simultâneo. Ganha o jogador que tiver mais somas 12.

**OBJETO MATEMÁTICO:** OPERAÇÕES GEOMÉTRICAS

**EIXO TEMÁTICO:** ESPAÇO E FORMA

**DIAGRAMA DO HEXÁGONO**



Figura 09: diagrama do hexágono.  
Fonte: Arquivo pessoal.

**Público:** 3º, 4º e 5º ano do Ensino Fundamental.

**Objetivo:** Desenvolver coordenação motora fina, aprender conceitos de área perímetro e frações.

**Material:** Papel A4, papelão ou papel E.V.A. pode ser aplicado e/ou trios.

**Regras:** Nesse quebra-cabeça a maneira de trabalhar é livre. O professor orienta os alunos quanto às propriedades dos polígonos presentes, relações entre tamanhos e formas. Montá-los em partes, o professor pode indaga-los sobre as frações dos hexágonos em relação ao seu tamanho e em relação ao hexágono maior. Seus perímetros e etc.

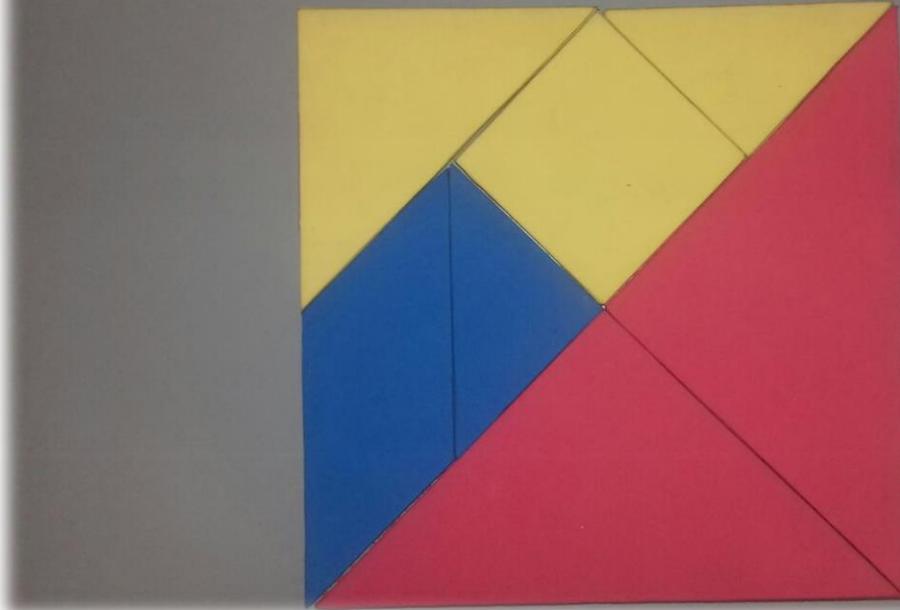
**TANGRAM**

Figura 10: Tangram  
Fonte: Arquivo pessoal.

**Público:** 3º, 4º e 5º ano do Ensino Fundamental.

**Objetivo:** Desenvolver coordenação motora fina, aprender conceitos de área perímetro e frações e estimular a criatividade e o raciocínio lógico.

**Material:** Papel A4, papelão ou papel E.V.A. pode ser aplicado e/ou trios.

**Regras:** Com o tangram é possível montar mais de 1.700 figuras, o professor pode trabalhar a semelhança e diferença entre figuras, ensinar as propriedades dos polígonos e pode introduzir conceitos a serem explorados nos anos finais do Ensino Fundamental 2 e etc.

## ESCALA CUISENAIRE



Figura 11: Escala Cuisenaire.  
FONTE: Arquivo pessoal.

**Público:** Ensino Fundamental 1.

**Objetivo:** aprender as propriedades de frações, aprender operações aritméticas, relações de polígonos como volume, área e perímetro.

**Material:** barras de madeira reflorestada.

**Regras:** a escala Cuisenaire permite ao professor utilizar um recurso semelhante ao material dourado, abordando diversos conteúdos matemáticos como frações e suas propriedades, polígonos e o cálculo da área, perímetro, volume e etc.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação acadêmica do professor de matemática deve abranger a mais diversa estrutura curricular como vimos no início desta obra; entretanto salienta-se a necessidade de que tal formação prepare o professor para as dificuldades que lhe serão apresentadas ao ingressar na escola de atuação. Com isso concluímos que existem inúmeras maneiras de remodelar o ensino, saindo do tradicionalismo do pincel e lousa. Cabe ao professor buscar pesquisar por novas maneiras de abordar e ensinar matemática.

Construir um LAPEM e aplicá-lo em sala de aula pode ser, para o professor uma maneira de abrir novos horizontes para a sua didática e, para os alunos, um novo caminho para uma aprendizagem diferenciada e significativamente fortificada pela aplicação matemática em seu cotidiano. Acreditamos que a sua principal contribuição está na possibilidade para mudanças no processo metodológico de ensino da Matemática. A importância da utilização destes materiais didáticos se torna fundamental na medida em que relaciona por meio de instrumentos os conceitos matemáticos com os objetos do mundo no processo de ensino e aprendizagem. O LAPEM possibilita o professor superar a dificuldade e a carência de laboratórios de Educação Matemática. A confecção deste laboratório se vale de materiais de baixo custo e alguns reciclados, o que torna viável do ponto de vista econômico a sua implementação, outro diferencial é o fato do mesmo ser portátil; isto possibilita ao professor transportá-lo com facilidade para outras turmas e não exige um espaço físico exclusivamente destinado ao mesmo uma vez que ele é instalado e utilizado no espaço da sala de aula.

O laboratório portátil pode então ser utilizado pelo professor como material didático-pedagógico, aliado ao planejamento e bem estruturado em sua composição, o mesmo proporcionará ao professor um melhor desenvolvimento em sua prática docente. O Laboratório então tornará o docente que o utiliza, um professor pesquisador numa busca constante por uma didática profissional mais refinada, dando-o a oportunidade de transitar entre as diversas maneiras de ensinar matemática, na grande maioria das vezes de modo prazeroso e lúdico.

Portanto, sugerimos que o Laboratório Portátil para o Ensino de Matemática deve ser apresentado aos estudantes de graduação em Matemática ainda no âmbito universitário, para que os graduandos tenham conhecimento de que a realidade acadêmica raramente reflete a realidade escolar, e quando eles estiverem prestes a atuarem profissionalmente, tenham conhecimento de novas possibilidades viáveis de ensinarem Matemática.

Com isso, apontamos que o Projeto LAPEM deve ser inserido à ementa da disciplina de Laboratório para o Ensino de Matemática, para que o mesmo seja apresentado aos universitários, onde cada estudante da disciplina poderá confeccionar um protótipo para si, dialogando sobre os jogos, socializando ideias e até mesmo inventando novos jogos sobre algum objeto matemático, esta última parte é de extrema importância para os futuros professores, pois é a fase em que sua criatividade e inovação serão testadas e incentivadas, preparando-os para poder contornar qualquer contratempo que por ventura suja em sua atuação.

Partindo disso, sugerimos também que o Projeto LAPEM seja adotado pela Diretoria Regional de Ensino de Araguaína – DREA e pela Secretaria Municipal de Educação – SEMED, sendo trabalhado junto à formação continuada dos professores de Matemática tanto do Ensino Fundamental 1, quanto no Ensino Fundamental 2 Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos, em forma de cursos específicos sobre o uso materiais manipuláveis e jogos em sala de aula, disseminando a diferença que o LAPEM fará para as aulas de Matemática e como ele pode auxiliar o trabalho do professor.

Portanto este trabalho se mostra importante em sua totalidade, pois, com este escrito, as instituições de formação docente e de formação continuada poderão apresentar aos professores atuais e futuros o instrumento facilitador que é o LAPEM, principalmente para os professores que atuam em escolas da zona rural, onde o acesso a um LEM é mais complicado ou mesmo impossível. Salientamos que esta proposta em nada tira a obrigação dos gestores públicos em investir na educação, a formação continuada dos professores de ser favorecida com o Projeto LAPEM e, para tanto, investimentos em materiais manipuláveis e subsídios financeiros devem ser direcionados a construção de materiais didáticos e paradidáticos para auxiliar o trabalho do professor.

## REFERÊNCIAS

ANTONIO, Fátima de Carvalho; ANDRADE, Susimeire Vivien R. de. **O Lem Como Facilitador do Ensino Aprendizagem de Matemática de Ensino Fundamental**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1952-8>>. Acesso em: 06 jan. 2018.

BIEGER, Glaucia Regina. **A Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Ideias e Entendimentos Apresentados nos Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. (s/d). Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1644/Glaucia - Artigo.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 23 jan. 2018.

BOTAS, Dilaila; MOREIRA, Darlinda. A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática: Um estudo no 1º Ciclo. **Revista Portuguesa de Educação**, Portugal, v. 26, n. 1, p.253-286, 2013. Semestral.

BRASIL., Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Mec/sef, 1997. 142 p.

CEDRO, Wellington Lima. MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **O Espaço De Aprendizagem E A Atividade De Ensino: O Clube De Matemática**. Pernambuco: UFPE. 2004.

CRUZ, Lucélia Ribeiro da. **O Papel dos Jogos no Desenvolvimento da Aprendizagem Matemática**. 2013. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Matemática, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2013. Cap. 1.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: Princípio Científico e Educativo**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ELKONIN, Daniil B.. **Psicologia do Jogo**. 2. ed. São Paulo: Editora Wmf Martins Fontes, 2009. 447 p. Tradução de: Álvaro Cabral.

FREIRE, Paulo. **Professora sim, tia não: Cartas a que ousa ensinar**. 1997. Disponível em: <<https://docslide.com.br/documents/professora-sim-tia-naopdf.html>>. Acesso em: 09 jan. 2018.

GENGNAGEL, Claudionei Lucimar; PASINATO, Darciel. Professor pesquisador: perspectivas e desafios. **Revista Educação Por Escrito**, Rio Grande do Sul, v. 3, n. 1, p.53-61, jul. 2012. Mensal. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/poescrito/article/viewFile/11208/8146>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

LEMES, Núbia Cristina dos Santos; CEDRO, Wellington Lima. Professores de Matemática em atividade de ensino de álgebra: Apropriações da teoria histórico-cultural. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, Portugal, v. 28, n. 2, p.133-154, 2015. Universidade do Minho, editora. Disponível em: <<http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpe/v28n2/v28n2a07.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

MORE: Mecanismo online para referências, versão 2.0. Florianópolis: UFSC Rexlab, 2013. Disponível em: <<http://www.more.ufsc.br/>> . Acesso em: 28 nov. 2017

MORETTI, Vanessa Dias. Aprendizagem da docência em atividade de ensino no clube de matemática. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 18, n. 3, p.511-517, set. 2014. Quadrimestral. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-85572014000300511&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572014000300511&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 11 jan. 2018.

OTTONI, Terezinha de Paula Machado Esteves; SFORNI, Marta Sueli de Faria. **Vigotski, Leontiev e Elkonin: Subsídios Teóricos Para a Educação Infantil**. 2012. Disponível em: <[http://www.infoteca.inf.br/endipe/smarty/templates/arquivos\\_template/upload\\_arquivos/acer/vo/docs/2404d.pdf](http://www.infoteca.inf.br/endipe/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acer/vo/docs/2404d.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2018.

SILVA, Raquel Correia da. SILVA, José Roberto da. O Papel do Laboratório no Ensino de Matemática. Pernambuco: UFPE. 2004.

REGO, Tereza Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 20. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

RIPPER, Afira V.. Significação e mediação por signo e instrumento. **Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 1, n. 1, p.25-30, abr. 1993. Mensal. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v1n1/v1n1a05.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. Manual para Elaboração e Normatização de Trabalhos de Conclusão de Curso do Campus de Araguaína. Araguaína: UFT, 2011, 52 p.