

LEONARDO LIRA DE BRITO

**O MATERIAL DIDÁTICO  
DE MANIPULAÇÃO NA  
SALA DE AULA DE**

**MATEMÁTICA**



2020

LEONARDO LIRA DE BRITO

**O MATERIAL DIDÁTICO  
DE MANIPULAÇÃO NA  
SALA DE AULA DE**

**MATEMÁTICA**



2020

2020 by Editora e-Publicar  
Copyright © Editora e-Publicar  
Copyright do Texto © 2020 Os autores  
Copyright da Edição © 2020 Editora e-Publicar  
Editora Chefe: Patrícia Gonçalves de Freitas  
Editor: Roger Goulart Mello  
Diagramação: Roger Goulart Mello  
Edição de Arte: Patrícia Gonçalves de Freitas  
Revisão: O autor

Todo o conteúdo dos artigos, dados, informações e correções são de responsabilidade exclusiva dos autores. O download e compartilhamento da obra são permitidos desde que os créditos sejam devidamente atribuídos aos autores. É vedada a realização de alterações na obra, assim como sua utilização para fins comerciais.

## Conselho Editorial

Dr<sup>a</sup> Cristiana Barcelos da Silva – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro  
Dr<sup>a</sup> Elis Regina Barbosa Angelo – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
Dr. Rafael Leal da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Dr. Fábio Pereira Cerdera – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Dr<sup>a</sup> Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes  
Me. Doutorando Mateus Dias Antunes – Universidade de São Paulo  
Me. Doutorando Diogo Luiz Lima Augusto – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
Me. Doutorando Francisco Oricelio da Silva Brindeiro – Universidade Estadual do Ceará  
M<sup>a</sup> Doutoranda Bianca Gabriely Ferreira Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
M<sup>a</sup> Doutoranda Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Me. Doutorando Milson dos Santos Barbosa – Universidade Tiradentes  
M<sup>a</sup> Doutoranda Jucilene Oliveira de Sousa – Universidade Estadual de Campinas  
M<sup>a</sup> Doutoranda Luana Lima Guimarães – Universidade Federal do Ceará  
M<sup>a</sup> Cristiane Elisa Ribas Batista – Universidade Federal de Santa Catarina  
M<sup>a</sup> Andrelize Schabo Ferreira de Assis – Universidade Federal de Rondônia  
Me. Daniel Ordane da Costa Vale – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais  
Me. Glaucio Martins da Silva Bandeira – Universidade Federal Fluminense  
Me. Jose Henrique de Lacerda Furtado – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
M<sup>a</sup> Luma Mirely de Souza Brandão – Universidade Tiradentes

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

B862m Brito, Leonardo Lira de, 1991-  
O material didático de manipulação na sala de aula de matemática [recurso eletrônico] / Leonardo Lira de Brito. – Rio de Janeiro, RJ: e-Publicar, 2020.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-87207-16-2

1. Educação. 2. Prática de ensino. 3. Professores de matemática – Formação. I. Título.

CDD 370

Elaborado por Ana Carolina Silva de Souza Jorge – CRB6/2610

Editora e-Publicar  
Rio de Janeiro – RJ – Brasil  
contato@editorapublicar.com.br  
[www.editorapublicar.com.br](http://www.editorapublicar.com.br)



2020

# Apresentação

É com grande satisfação que trazemos a publicação de mais esta obra, intitulada “***O material didático de manipulação na sala de aula de matemática***”, elaborada por ***Lira de Brito*** que discute a utilização do material didático de manipulação como ferramenta pedagógica na mediação do processo de ensino-aprendizagem na aula de matemática. A obra abrange discussões acerca da formação inicial do professor de matemática, o laboratório de ensino de matemática e o papel docente na utilização destes mecanismos educativos.

Desejamos a todos uma excelente leitura!

Patrícia Gonçalves de Freitas  
Roger Goulart Mello  
**Editora e-Publicar**

# Sumário

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>1. O MATERIAL DIDÁTICO DE MANIPULAÇÃO NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA</b>	<b>8</b>
1.1 CONCEPÇÕES EM TORNO DO MATERIAL DIDÁTICO DE MANIPULAÇÃO .....	8
1.2 DO CONCRETO AO ABSTRATO.....	10
1.3 O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	11
1.4 O MATERIAL DIDÁTICO DE MANIPULAÇÃO .....	12
<b>2. O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR.....</b>	<b>14</b>
2.1 O LEM ENQUANTO DISCIPLINA: O CASO DO IFPB – CAMPUS CAMPINA GRANDE .	14
2.2 PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM MDM – CONTRIBUIÇÕES, LIMITES E DESAFIOS	16
2.3 O LEM E O PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR .....	18
<b>3. EXPLORANDO O USO DE MATERIAL DIDÁTICO DE MANIPULAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA .....</b>	<b>20</b>
3.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA REFERENTE AO ESTUDO DO COMPRIMENTO DA CIRCUNFERÊNCIA E DA ÁREA DO CÍRCULO.....	20
Comprimento da circunferência <sup>3</sup> .....	20
3.2 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA ATIVIDADE.....	21
Atividade 2: Área do círculo <sup>4</sup> .....	23
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>29</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>30</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>39</b>
<b>SOBRE O AUTOR .....</b>	<b>49</b>

## INTRODUÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso busca investigar como uma proposta de uso do material didático de manipulação (MDM) na sala de aula de Matemática pode contribuir no processo de formação de conceitos da referida disciplina.

Desta forma, a investigação se deu em uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede particular na cidade de Campina Grande, onde o pesquisador/autor deste trabalho leciona. Assim, os resultados apresentados nesta pesquisa foram decorrentes da investigação de suas experiências iniciais como professor de Matemática.

Em relação à formação do professor e os cursos de licenciatura no Brasil, um dos documentos oficiais que orientam a prática pedagógica é os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática, no qual observamos sugestões de metodologias que podem auxiliar o professor de Matemática durante suas aulas.

De acordo com o PCN de Matemática (BRASIL, 1996) a utilização de recursos didáticos em uma perspectiva problematizadora se constitui enquanto um dos princípios norteadores do ensino da Matemática no Ensino Fundamental.

Os recursos didáticos como livros, vídeos, televisão, rádio, calculadora, computadores, jogos e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão (BRASIL, 1996, p. 57).

Isto significa que o ensino de Matemática com MDM não deve se reduzir a mera manipulação por parte do professor, uma vez que o ensino deve estar atrelado aos conhecimentos adquiridos no dia-a-dia do aluno que:

Precisa ser capaz de estabelecer semelhanças e diferenças, perceber regularidades e singularidades, estabelecer relações com outros conhecimentos e com a vida cotidiana e compreender os conceitos matemáticos que estão sendo trabalhados em paralelo com o material didático manipulativo (SARMENTO, 2010, p.2).

Sabendo disto, o uso do MDM requer um planejamento minucioso tendo em vista os objetivos que se deseja alcançar. Para Lorenzato (2006, p. 24) tão importante quanto a escola possuir um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) é o professor saber usar corretamente os Materiais Didáticos (MD). Por isso é indispensável conhecer as possibilidades de uso dos MDM buscando uma adequação aos interesses previstos no planejamento, bem como à realidade do aluno. Para Sarmento (2010, p. 12):



Manuseio de materiais concretos permite aos alunos experiências físicas e sensoriais à medida que estes têm contato direto com os materiais, ora realizando medições, ora descrevendo, ou comparando com outros de mesma natureza. Além disso, permite ao Aluno a vivência de experiências lógicas por meio das diferentes formas de representação que possibilitam abstrações reflexivas, podendo evoluir para generalizações mais complexas.

Nessa perspectiva este trabalho foi dividido em três capítulos na busca por tentar abordar de modo satisfatório esta problemática.

No capítulo I, comentamos o (MDM) na sala de aula de Matemática ressaltando a importância da formação dos conceitos matemáticos começarem pelo concreto, para somente depois prosseguir para o abstrato. Em seguida, exploramos o Laboratório de Ensino de Matemática apontando suas concepções por outros autores. Finalizamos o capítulo falando sobre o MDM na sala de aula.

Já o capítulo II trata da importância do Laboratório de Ensino de Matemática na formação inicial do professor da referida disciplina, citando como exemplo o caso do LEM do IFPB do Campus Campina Grande. Por fim, esse capítulo traz algumas propostas com MDM, apresentando as contribuições, limites e desafios que esses materiais podem trazer.

Já o terceiro e último capítulo abrange o desenvolvimento da pesquisa e apresenta as atividades que foram aplicadas em sala de aula. Conseqüentemente é apresentada a descrição e análise dessas atividades.

# 1. O MATERIAL DIDÁTICO DE MANIPULAÇÃO NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA

## 1.1 CONCEPÇÕES EM TORNO DO MATERIAL DIDÁTICO DE MANIPULAÇÃO

Hoje percebemos um alto grau de desistência e retenção dos alunos, sendo este um dos problemas que podem justificar a seguinte afirmação:

[...] é a falta de uma formação profissional qualificada, as restrições ligadas às condições de trabalho, a ausência de políticas educacionais efetivas e as interpretações equivocadas de concepções pedagógicas (BRASIL, 1996, p. 21).

É aí onde surge uma grande preocupação: O que fazer para melhorarmos tal situação? Que caminhos devemos seguir para poder inverter esta conjuntura? Um dos recursos utilizados por alguns pesquisadores como metodologias alternativas para tentar melhorar esse quadro é o uso do Material Didático de Manipulação (MDM).

A utilização do MDM vem sendo ao longo dos anos discutida por inúmeros pesquisadores em educação Matemática, a exemplo de Lorenzato (2006), Bezerra (1956), Silva (2012), Rego (2006), Passos (2006), Nacarato (2005), entre outros. Todos estes teóricos identificam a importância da utilização do referido método de forma reflexiva, levando o professor a refletir sobre sua prática pedagógica na sala de aula, trabalhando com meios alternativos para que possa facilitar o processo de ensino/aprendizagem dessa disciplina, apresentando possibilidades e limitações em torno de sua prática.

Falar sobre o MDM é bastante complexo, tendo em vista as divergências que existem em torno do caminho metodológico oferecido tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores. Nesses dois tipos de formação, as propostas desenvolvidas com o uso do MDM na sala de aula de Matemática têm como objetivo tentar amenizar as dificuldades apresentadas pelos alunos em tal disciplina.

Dificuldades essas que ficam evidentes quando os resultados das provas do sistema Nacional de Avaliação Escolar da Educação Básica (SAEB) são mostrados pelos PCN de Matemática (1996, p. 23), como demonstrado a seguir:

Dados de 1993 indicava que a primeira série do Ensino Fundamental, 67,7% dos alunos acertava pelo menos metade dos testes. Esse índice caía para 17,9% na terceira série, e tornava a cair para 3,1% na quinta série e subia para 5,9% na sétima série.



Desse modo podemos perceber que em relação ao ensino de Matemática, há problemas antigos e novos para serem enfrentados e resolvidos de modo a extinguir ou, pelo menos, tentar amenizar essa situação. E uma metodologia que pode auxiliar nessa melhora é o uso do Material Didático de Manipulação.

Contudo, é necessário perceber que sua utilização sem um planejamento cuidadoso dos objetivos a serem alcançados não é o bastante para construir uma situação didática que possibilite uma abordagem motivadora para o ensino- aprendizagem desta disciplina, pois é preciso fazer a associação entre os conceitos matemáticos e os materiais usados no decorrer da aula.

Segundo Nacarato (2005, p.3) “um dos elementos que dificultam a aprendizagem com base em materiais manipuláveis diz respeito a sua não relação com os conceitos que estão sendo trabalhados”. Isto evidencia a necessidade de aprimorar a formação de professores, capacitando-os para a utilização do MDM.

O professor de Matemática deve ter em mente que o uso do MDM não vai por si só gerar o aprendizado, pois não faz com que o aluno sozinho consiga ver a relação do MDM com os conceitos explorados na aula de Matemática. Então a associação do MDM com o conteúdo deve partir do professor. Sobre isso Silva comenta:

Apenas o uso do MDM não é suficiente no processo de ensino-aprendizagem de Matemática, e que uma proposta pedagógica que faz uso deste precisa ser embasada por uma boa fundamentação teórica, a qual busca dar suporte ao professor, principalmente quanto aos seus objetivos e necessidades de utilização (SILVA, 2012, p. 28).

Diante disso, vale ressaltar que não basta a utilização de materiais didáticos, é necessário que seu uso esteja atrelado a objetivos bem definidos quanto ao aspecto de promover a aprendizagem da Matemática, ou seja, a um cuidadoso planejamento da ação. Para Silva (2012, p. 33):

É preciso entender que a utilização de tais recursos didáticos pode contribuir para atrair os alunos para o ensino e a aprendizagem em Matemática, desde que cada atividade tenha sido planejada pensando-se sobre suas limitações e possibilidades em torno do seu uso, desde que se tenha clareza sobre como, onde e quando usar, servindo como ferramenta auxiliar, quando necessário ou possível. Não é, pois, o uso do MDM, o “momento diferente das aulas de Matemática” e sim uma estratégia de ensino e aprendizagem auxiliar na metodologia de trabalho do professor.

Com o objetivo de aperfeiçoar o uso de tais materiais Bezerra traz mais algumas indicações afirmando o seguinte:

Quando usado em demonstrações, destacar o material didático como um material auxiliar no processo. Evitar que o material manipulável contribua para a formação de um conceito falso. Dar preferência a material manipulável produzido pelos

próprios alunos e perceber os diferentes níveis de compressão cognitiva em que os alunos se encontram em relação à Matemática (BEZERRA, 1962, p.19-28).

Nesta mesma direção, Lorenzato (2006, p. 24) faz alguns questionamentos acerca do uso de tais materiais: “O professor de Matemática, ao planejar sua aula precisa perguntar se será conveniente, ou até mesmo necessário facilitar a aprendizagem com algum material manipulável? Com qual? Como esse material será utilizado?”

Esses questionamentos se fazem necessários para que o uso do MDM não se transforme no uso pelo uso, levando o professor a repensar sua prática pedagógica antes de trazer o MDM para a sala de aula. Isto reforça ainda mais a ideia de que esta prática deve ser cuidadosamente planejada, do contrário ela pode transformar-se em um passatempo sem utilidade pedagógica.

Apesar de todos os cuidados e ressalvas que existem acerca dos MDM, é preciso reconhecer todos os benefícios provenientes dele. Neste sentido, é relevante ressaltar que todo o esforço gasto nesta prática é válido, uma vez que o objetivo é louvável: tornar a Matemática, que é considerada uma ciência abstrata para alguns, em uma ciência palpável que seja mais coerente à realidade dos alunos, facilitando, assim, a assimilação e a aprendizagem da disciplina.

## 1.2 DO CONCRETO AO ABSTRATO

A Matemática é vista pela grande maioria das pessoas como uma ciência muito abstrata, de difícil compreensão e que apenas uma pequena minoria, mentes privilegiadas, pode estudar e compreender seus conceitos. Tal concepção está tão presente no imaginário dos alunos, que em várias situações em que o professor está expondo um determinado conceito, no qual seja preciso um pouco mais de abstração, surgem comentários desta ordem.

Desta forma, elaborar propostas que possam contribuir para harmonizar a relação entre os alunos e os conceitos matemáticos que precisam ser estudados durante as aulas são fundamentais. O uso de MDM é uma forma de contribuir para que o processo de interação entre o aluno e os conceitos matemáticos ocorra de “maneira mais amistosa”, de forma que a aprendizagem seja a mais prazerosa e consciente possível. Segundo os PCN de Matemática:

É consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática. Dentre elas, destacam-se a História da Matemática, as tecnologias da comunicação e os jogos (BRASIL, 1996, p.42).

Dentre as alternativas metodológicas de trabalho na sala de aula de Matemática citadas



pelos PCN, podemos destacar ainda a modelagem Matemática, a etnomatemática e a resolução de problemas como possibilidades para o ensino da disciplina. Contudo, entre os recursos citados iremos nos deter ao uso do MDM como uma proposta alternativa para o ensino de Matemática.

Acredita-se que o uso de material didático de manipulação, associado aos conceitos matemáticos, é de fundamental importância para o processo educacional do aluno. De acordo com Nacarato (2005), o uso do MDM é essencial em todas as séries e níveis de ensino, uma vez que podem contribuir para o desenvolvimento da visualização. Essa visualização contribui para tornar mais claro o conteúdo estudado, dando uma maior significação ao assunto e facilitando a aprendizagem.

### **1.3 O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Vários pesquisadores identificam a importância do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) no processo de formação do futuro professor. Ao estudar e compreender outras metodologias de ensino-aprendizagem em Matemática, o licenciado vivencia outras abordagens didáticas na sala de aula. De acordo com Silva (2012), muitos educadores matemáticos defendem que esta formação deve se dar não apenas na formação inicial, mas também na formação continuada do professor, tendo em vista que este processo é de natureza contínua.

É possível perceber a importância do LEM a partir da observação dos atuais currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática ofertados no estado da Paraíba em instituições como: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Estadual do Vale do Acaraú (UVA) e Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB). Todos estes tem em sua grade curricular obrigatória a disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática.<sup>1</sup>

Identificamos desta forma, a importância do LEM no processo de integração entre os conhecimentos matemáticos adquiridos pelo estudante com as demais disciplinas de caráter pedagógico, o que justifica a importância desta disciplina que já é oferecida em todos os cursos de Licenciatura em Matemática ofertados no referido Estado.

O uso do MDM vem se tornando um desafio e por vezes acarretando em dificuldades para aqueles professores que concluíram sua graduação há certo tempo e estão ainda nas salas de aulas. Isto porque a ênfase nos MDM é bastante recente, então por vezes tais profissionais



deixam de utilizar este valioso recurso, pelo fato de não investirem em sua formação continuada (pós-graduação e eventos científicos). Segundo Silva (2012, p.48) “o LEM pode ser usado como espaço para a formação continuada do professor de Matemática, já que durante seu curso de graduação já tenha tido algum tipo de formação inicial”. Na mesma linha de pensamento Lorenzato afirma:

O professor convive com um grande desafio: deve manter-se atualizado, mas por receber baixa remuneração precisa dar muitas aulas e, assim, ele não tem tempo nem dinheiro para investir nos seus estudos. Além disso, muitas secretarias de educação desestimulam a formação continuada, não oferecem ao professor qualquer tipo de retorno. Todos esses obstáculos não eximem o professor de ser competente e, considerando que o processo de formação é individual e intransferível, cabe a cada um preencher as lacunas herdadas de sua formação inicial, bem como providenciar a continuada (LORENZATO, 2008, p.12).

Assim, podemos perceber a importância de estar sempre nos atualizando, pois com o passar do tempo novas metodologias de ensino vão surgindo na tentativa de melhorar o ensino de Matemática.

#### **1.4 O MATERIAL DIDÁTICO DE MANIPULAÇÃO**

Ao estudar vários autores que apresentam uma discussão em torno do Laboratório de Ensino de Matemática, identificamos que apesar de definirem de maneiras diferentes o que seja e como explorar o Material Didático de Manipulação, existe um objetivo comum: tentar transformar a abordagem dada à aula de Matemática, apresentando situações que permitam ao aluno explorar de forma concreta alguns modelos matemáticos que comportem uma maior compreensão de conceitos mais abstratos.

Em se tratando do LEM e de materiais manipuláveis, podemos destacar Lorenzato (2006), Bezerra (1956) e Nacarato (2005) como principais referências, uma vez que trazem discussões sobre o que são e como utilizar os materiais utilizados no LEM. Lorenzato (2006), em suas pesquisas relacionadas ao Laboratório de Ensino de Matemática, refere-se a este como sendo de fundamental importância na formação de professores da área, apresentando ainda sobre as suas potencialidades e limitações, os fundamentos teórico-metodológicos, bem como a necessidade de implantá-los em todas as escolas e, em especial, nos cursos de formação de professores.

Bezerra (1956) traz varias definições para o uso de material didático tais como: Material didático ou instrumental, Material didático informativo, Material didático ilustrativo ou descritivo, Material didático analítico ou de observação e Material experimental

---

<sup>1</sup>Ver em anexos



ou demonstrativo. Ele descreve o que seja cada material didático citado, falando de suas potencialidades e limitações.

Para Lorenzato (2006, p. 16), “o material didático (MD) ou manipulável pode ser qualquer material que possa servir no processo de aprendizagem e cuja escolha depende dos objetivos do professor.” Sendo assim, verificamos que inúmeros materiais podem ser utilizados para aperfeiçoar o ensino, sem que o professor precise se deter apenas ao livro didático.

## 2. O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR

O Brasil encontra-se em 88º lugar entre 128 países no ranking de Educação realizado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) segundo reportagem apresentada pela Folha de São Paulo em 2010. Um dos problemas que podem justificar essa má posição no ranking é:

[...] a falta de uma formação profissional qualificada, as restrições ligadas às condições de trabalho, a ausência de políticas educacionais efetivas e as interpretações equivocadas de concepções pedagógicas” (BRASIL, 1996, p.21).

Contudo, não é necessário ir tão longe para perceber que a Educação Brasileira necessita de mudanças tanto em nível de infraestrutura, já que carece de bibliotecas modernas e atualizadas, laboratórios, equipamentos didáticos, salas de aulas adequadas, entre outros; quanto em um nível social, já que não oferece boas condições de trabalho para professores e funcionários, remuneração justa nem espaços para a inserção da comunidade dentro da escola com oficinas e encontros que contribuam para que os alunos queiram permanecer no espaço escolar.

Em meio à existência de tantos problemas, algumas pequenas iniciativas poderiam melhorar a qualidade do ensino oferecido em nosso país, como por exemplo, o investimento no aperfeiçoamento da formação de professores e o incentivo aos projetos de pesquisa ou extensão com bolsas. Sendo assim, investir na formação de professores abre caminhos para uma educação mais consistente, sendo o Laboratório de Educação Matemática (LEM) uma excelente alternativa, capaz de proporcionar melhorias ao cenário da educação. No que diz respeito aos alunos dos Ensinos Fundamental e Médio, Lorenzato (2006, p. 25) afirma que:

Para o aluno, mais importante que conhecer essas verdades Matemáticas, é obter a alegria da descoberta, a percepção da sua competência, a melhoria da auto imagem, a certeza de que vale a pena procurar soluções, fazer constatações, a satisfação do sucesso, e compreender que a Matemática, longe de ser um bicho-papão, é um campo de saber onde ele, aluno, pode navegar.

Assim podemos perceber que o LEM associado à prática pedagógica pode contribuir na aprendizagem dos alunos dependendo da abordagem do professor.

### 2.1 O LEM ENQUANTO DISCIPLINA: O CASO DO IFPB – CAMPUS CAMPINA GRANDE

O curso de Licenciatura em Matemática é oferecido pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba – campus Campina Grande – desde março de 2011, com o compromisso de formar professores de Matemática que possam atuar



prioritariamente na Educação Básica e que tenham, ao lado de uma formação consistente dos conteúdos matemáticos específicos tais como os Cálculos e as álgebras, assim como as disciplinas de formação pedagógica como as práticas de ensino, os estágios supervisionados e o LEM. A ideia que Turrioni e Perez (2006, p. 63-64) defendem ao discutir os objetivos do LEM, é que este recurso pode:

[...] integrar as duas áreas que compõem a formação inicial do professor de Matemática, na medida em que proporciona a integração das disciplinas de formação pedagógica e as de formação profissional.

Sendo assim, a estrutura curricular do curso é composta por disciplinas relacionadas a conteúdos, programas de iniciação à pesquisa e à extensão, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PROBEXT), professores, estruturas físicas e recursos didáticos que se afinam para que tal compromisso seja respeitado.

Há no curso não apenas uma exigência curricular relacionada com a prática de ensino, mas uma preocupação constante em garantir que os alunos tenham acesso à experiência de vida profissional de professores dos Ensinos Fundamental e Médio. Além de disciplinas de Prática de Ensino de Matemática que são, ao todo, quatro, existem também disciplinas de Laboratório de Ensino de Matemática I e II e Estágio Curricular Supervisionado, que apresentam aos alunos, de forma reflexiva, crítica e criativa, uma visão da atividade escolar e do campo de trabalho do licenciado em Matemática. Distante das salas de aulas, temos ainda o LEM, que é utilizado como apoio para essas disciplinas.

O termo laboratório é definido por Cegalla, (2005, p.526) como sendo um “local onde se realiza experiências e investigações científicas”. Para nós, discentes das disciplinas de Prática de Laboratório de Ensino de Matemática I e II, o sentido é o de experimentar, testar e vivenciar situações e recursos que fazem parte da vida profissional do professor de Matemática. Nós construímos materiais, fazemos simulações, utilizamos recursos didáticos que teorizam sobre estas experiências apoiados nas tendências em Educação Matemática. Desta forma, além de vivenciarmos a prática de professor, construímos uma série de alternativas que podemos utilizar nas salas de aula na Educação Básica. Saberes que podem ser incluídos em nossa prática após a formação, tornando o ensino da disciplina mais dinâmico, o que poderá envolver os alunos em uma aprendizagem significativa.

A disciplina “Prática de Laboratório de Ensino de Matemática I”, da grade curricular do 2º período do nosso curso, tem por objetivos: <sup>2</sup>

- Refletir sobre os processos de ensino e aprendizagem da Matemática e as diferentes utilizações dos materiais didáticos, considerando os objetivos educacionais a serem atingidos;
- Identificar o Laboratório de Ensino de Matemática como espaço para discussão e desenvolvimento de habilidades voltadas para o planejamento da atividade docente;
- Compreender as diferentes concepções em torno do Laboratório de Ensino de Matemática;
- Desenvolver projetos didáticos que explorem o uso do Laboratório de Ensino de Matemática na aprendizagem dos conceitos, procedimentos e atitudes na sala de aula de aula de Matemática.

Já a disciplina “Prática de Laboratório de Ensino de Matemática II”, da grade curricular do nosso curso, tem como pré-requisito que o aluno tenha concluído a disciplina “Prática de Laboratório de Ensino de Matemática I”, que tem como objetivos:

- Compreender os limites, possibilidades e contribuições do Laboratório de Ensino de Matemática no processo de aprendizagem;
- Conhecer como os materiais didáticos de manipulação, os softwares computacionais e as tecnologias da informação podem contribuir no processo de compreensão de conceitos matemáticos;
- Construir diferentes trabalhos didáticos de manipulação relacionados aos estudos da Matemática Básica;
- Perceber como o uso de material didático estruturado e não estruturado, como jogos, desafios e quebra- cabeças matemáticos, pode contribuir no processo de ensino/aprendizagem em Matemática.

Deste modo, podemos perceber assim que ambas as disciplinas têm como objetivos trazer uma proposta de ensino para a formação inicial do professor de Matemática conciliando a teoria com a prática em sala de aula.

## **2.2 PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM MDM – CONTRIBUIÇÕES, LIMITES E DESAFIOS**

Diversos pesquisadores da área vêm trabalhando no desenvolvimento de oficinas e minicursos envolvendo o uso de materiais didáticos de manipulação, bem como propostas metodológicas para as aulas de Matemática. Isto evidencia a preocupação desses teóricos em contribuir para o crescimento e aprimoramento das técnicas de ensino da Matemática, superando seus limites e buscando novos desafios. Isso pode ser observado em obras dos seguintes autores: Lorenzato (2006), Silva (2012) e Rêgo e Rêgo (2006).

---

<sup>3</sup>Extraído do PPC do curso de Licenciatura em Matemática do IFPB Campus Campina Grande



Lorenzato (2006, p. 18) diz que “o material didático é qualquer instrumento útil ao processo de ensino aprendizagem.” Assim, o material didático de manipulação pode ser um lápis, um livro, uma revista, um computador, um vídeo, dentre muitos outros, desde que faça com que o professor possa refletir sua prática pedagógica a partir da utilização desses MDM na sua sala de aula.

Silva (2012) apresenta a importância da intervenção do professor como pesquisador de sua práxis, ao explorar o uso de material didático de manipulação em sala de aula. O autor evidencia uma série de propostas de atividade utilizando material didático de manipulação abordando os seguintes conteúdos: Perímetros e áreas de figuras planas, Teorema de Pitágoras e suas aplicações, Sólidos geométricos, Trigonometria no triângulo retângulo, Polígonos regulares, Gráfico de uma função.

Por esse viés, Silva (2012) faz o aluno refletir sobre os conceitos matemáticos relacionados a cada conteúdo, buscando atuar através de uma abordagem metodológica em que o professor assume a função de mediar o processo entre o objeto de aprendizagem e o aluno. Desta forma, ele faz o que Nacarato (2005, p. 05) considera o mais difícil ao se trabalhar com material manipulável, que é “a associação do material manipulativo com os conceitos matemáticos”.

O autor afirma ainda que a utilização do MDM quando bem conduzida em relação a determinados objetivos em sala de aula, gera diversas possibilidades de trabalho, tais como: trabalho em grupo, ensino-aprendizagem reflexivo, diversificação das estratégias de ensino e aproximação entre teoria e prática. Fazendo assim o que Lorenzato (2006, p. 28) considera uma das maiores potencialidades do MDM, que é a construção e utilização do MD pelos alunos, pois é durante essa construção e manipulação que surgem os imprevistos e desafios os quais conduzem os alunos a fazerem conjecturas e a descobrir caminhos para a solução do problema proposto.

As maiores dificuldades encontrada no desenvolvimento desses projetos e oficinas é que muitas vezes as escolas não dispõem de um Laboratório de Ensino de Matemática para desenvolvimento das atividades propostas, tendo o professor que improvisar e fazer da sala de aula um laboratório móvel. Além disso, muitas vezes os docentes não possuem o material necessário e suficiente para a proposta em questão, ficando o professor encarregado de pedir aos alunos que tragam o material necessário e muitas vezes os alunos esquecem, inviabilizando a atividade.



Apesar das dificuldades encontradas podemos perceber que o uso do MDM com o auxílio do professor pode gerar um aprendizado mais significativo, pois gera uma maior interação entre aluno e professor e entre aluno e aluno. No entanto, cabe ao professor utilizar adequadamente esse recurso, pois não é o MDM em si que gera a aprendizagem, mas sim a maneira como é conduzido pelo professor.

### **2.3 O LEM E O PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR**

Existem vários fatores que contribuem para o processo de formação do professor, desde a influência que o licenciado recebe no seu processo de formação inicial aos diversos fatores envolvidos no seu desenvolvimento profissional, como as condições de trabalho, a necessidade de dar continuidade ao seu processo de formação continuada e a visão pessoal do seu papel dentro da sala de aula de Matemática.

Podemos perceber no cotidiano da sala de aula que professores e alunos apresentam muitas dificuldades no processo de ensino-aprendizagem. Tais dificuldades podem ser identificadas tanto no processo de formação inicial, através das atividades de estágio supervisionado ou mesmo durante as atividades de regência dos professores.

Daí surge a preocupação em estar se atualizando, buscando novas alternativas para o ensino da Matemática. Segundo TURRIONI e PEREZ (2006, p.59):

Alguns trabalhos já foram desenvolvidos, entre os quais se destacam o de Oliveira (1983), que propõe o uso do LEM como um espaço onde se criam situações e condições para levantar problemas, elaborar hipóteses e propor novas situações ou soluções para questões determinadas. Mais recentemente Turrioni (2004) demonstrou como o LEM contribui para a apresentação de duas abordagens na formação de professores. A primeira designada à formação profissional e a segunda, formação do professor pesquisador.

Ainda segundo os autores, o LEM tem como objetivo combinar as disciplinas de formação pedagógica com as disciplinas de formação técnica. E juntas promoverem aplicações das teorias desenvolvidas nessas disciplinas. Nessa mesma perspectiva Silva (2012, p.47) afirma:

O LEM contribui para que o professor encontre formas diferentes de abordar um conteúdo específico ou mesmo que o estudante possa trabalhar com atividades que explorem aspectos da história, da cultura, da dinâmica e dos padrões de regularidade e forma, presentes na Matemática, compreendendo alguns dos processos que conduziram o homem a desenvolverem-se em sociedade.

Desta forma, evidenciamos a importância de uma proposta didática fundamentada no LEM como uma alternativa metodológica tanto para os licenciados em seu processo de formação inicial, quanto para os professores que já estão atuando em sala de aula. Diante disso, é preciso destacar a importância de os professores que já lecionam há algum tempo,



continuarem academicamente ativos participando de eventos científicos e cursos de capacitação, objetivando o aperfeiçoamento do conhecimento já adquirido, a fim de melhorar as aulas ministradas.

### 3. EXPLORANDO O USO DE MATERIAL DIDÁTICO DE MANIPULAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Essa proposta de pesquisa surgiu a partir das nossas indagações acerca do ensino da Matemática, vendo as dificuldades que alguns alunos têm na construção do conhecimento matemático. Percebemos que deveríamos buscar novas estratégias metodológicas para alcançar a aprendizagem desejada.

Durante o curso de Licenciatura, tivemos a oportunidade de estudar nas disciplinas de Prática de Laboratório de Ensino de Matemática, Estágio Supervisionado e Prática de Ensino em Matemática, possibilidades metodológicas para o ensino- aprendizagem desta matéria. Então, conhecendo essas possibilidades metodológicas, na tentativa de diminuir tais dificuldades, identificamos que o uso de Material Didático de Manipulação (MDM), associado aos conceitos matemáticos e com a mediação adequada do professor, seria um ótimo aliado para a compreensão dos conceitos matemáticos.

#### 3.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA REFERENTE AO ESTUDO DO COMPRIMENTO DA CIRCUNFERÊNCIA E DA ÁREA DO CÍRCULO

As descrições a seguir referem-se às aulas ministradas na disciplina de Matemática, na turma do 8º ano do turno da manhã, onde participaram da pesquisa 12 alunos com idades entre 12 e 14 anos de uma escola particular de Campina Grande - PB, na qual atuamos como professores-pesquisadores. Foram feitas anotações por escrito no decorrer e ao final das aulas, registrando aspectos pertinentes sobre o comportamento dos alunos e sobre os objetivos alcançados. Para que fosse preservada a identidade de cada aluno, identificamos de A1 a A12 todos os alunos da referida turma, obedecendo a ordem alfabética. Registramos fotograficamente alguns momentos do trabalho do professor e dos alunos com o uso de MDM.

#### Comprimento da circunferência<sup>3</sup>

##### Aulas 01, 02 e 03

Dias: 06 e 10/06/2014 Plano de aula em apêndice

---

<sup>3</sup> Atividades adaptada de: SILVA, R. A. **O uso de material didático de manipulação no cotidiano da sala de aula de Matemática**. 2012. 125p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2012.

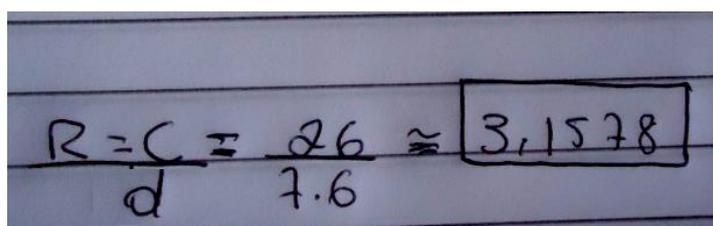
### 3.2 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA ATIVIDADE

Inicialmente foi solicitado com antecedência aos alunos da turma que trouxessem materiais como fita métrica, régua, calculadora, objetos cilíndricos, tais como: baldes, recipientes plásticos, latas de achocolatados e copos.

No início da aula, pedimos aos alunos que pegassem o material que fora solicitado na aula anterior e que formassem duplas. Explicamos o objetivo da aula: obter uma fórmula para calcular o comprimento de objetos circulares. Informamos aos alunos que, eventuais dúvidas poderiam ser resolvidas com o professor ou coletivamente.

Essa atividade tinha como objetivo perceber que existe uma razão constante entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro.

Na primeira etapa da atividade, os alunos teriam que medir o comprimento de um objeto circular e dividir o valor obtido pela medida do seu respectivo diâmetro, registrando o resultado, como foi feito na figura abaixo:



A photograph of a student's handwritten work on lined paper. The student has written the equation  $R = \frac{C}{d} = \frac{26}{7.6} \approx 3.1578$ . The result 3.1578 is enclosed in a hand-drawn rectangular box.

Figura 1: Exemplo de resposta obtida pelo aluno A1

No desenvolvimento desta etapa, percebemos que a maioria dos alunos compreendeu o que tinha sido sugerido. Entretanto, alguns alunos apresentaram algumas dificuldades na medição dos objetos e registro adequado das medidas obtidas.

O segundo passo da atividade foi pedir para que os alunos preenchessem uma tabela contendo cinco objetos circulares diferentes, dando o comprimento, o diâmetro e a razão entre eles. Como mostra a figura a seguir.

Objeto/ pessoa	Comprimento (C)	Diâmetro (D)	Resultado $\frac{C}{D}$
Pol. de esmalte/ vidro	23,3	7,4	3,12
Pequeno galão	51,1	15,7	3,14
Caneca / vidro	27,4	8,4	3,166
Botão de plástico / Fernando	20	5,8	3,18
Tambo / vidro	42	12	3,20

Figura 2: Exemplo de tabela preenchida pelo aluno A2

Durante o preenchimento da tabela (figura 2), alguns alunos identificaram um padrão de aproximação entre o seu resultado e o obtido pelos demais colegas, observando a regularidade. Isto chamou a atenção dos alunos, fato que gerou certa curiosidade em relação aos resultados obtidos, que eram aproximadamente iguais. Isso gerou uma boa discussão em relação ao motivo que levava a esses resultados tão similares.

Outro aspecto observado no final da atividade pelos alunos foi o fato de terem que obter a média aritmética de cinco alunos da figura acima, o que fez com que parte do grupo observasse que a média obtida deixava o resultado mais próximo do valor da constante  $\pi$  (pi).

$$MA = \frac{3,12 + 3,14 + 3,16 + 3,18 + 3,10}{5} \approx 3,14$$

Figura 3: Exemplo de média aritmética obtida pelo aluno A1

Ao longo da atividade (figura 3), identificamos que parte dos alunos desenvolveu a tarefa com certa facilidade, o que contribuiu inclusive para o desenvolvimento da atividade dos demais colegas, tendo em vista que outros alunos apresentaram dificuldades na sua realização, tais como diferenciação entre diâmetro e comprimento da circunferência e dúvidas diversas, sendo necessária a mediação do professor ou de alguns colegas. Podemos perceber essas dúvidas na fala dos alunos A4 e A12 citadas a seguir.

**A4:** Professor, porque o contorno do cd é o comprimento da circunferência e não do diâmetro?

**Professor:** imagine só o contorno do cd. Agora faça um corte no contorno e estique. O que formou?

**A4:** Ah, formou uma reta. Então o comprimento dessa reta é o comprimento do contorno do cd?

**Professor:** Isso mesmo.

**A12:** Então o professor quer dizer que isso funciona para todos os objetos que tem o formato de círculo?

**Professor:** Exatamente!

**A4:** Mas então o que é o diâmetro?

**Professor:** É o comprimento de um lado ao outro da circunferência passando pelo centro.

**A4:** Agora sim, entendi!

(Anotação das aulas 01 e 02)

Nesse caso percebemos que a intervenção do professor foi fundamental para fazer com que o aluno percebesse a relação do MDM com o conceito de comprimento da circunferência e o conceito de diâmetro.

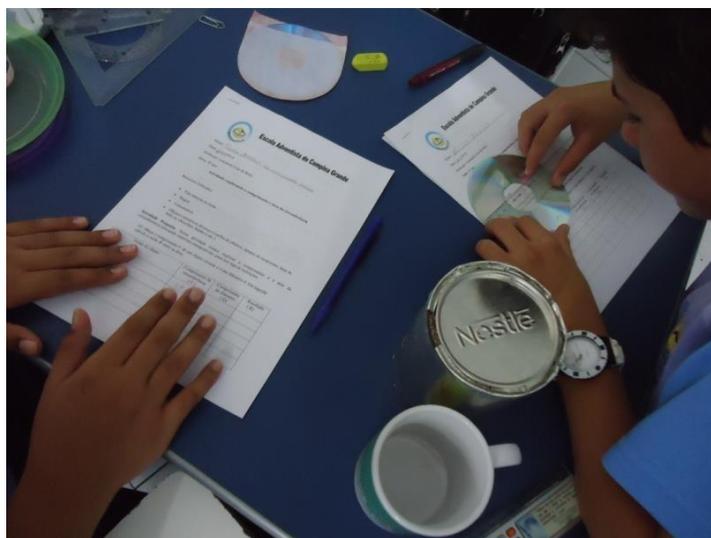


Figura 4: Alunos medindo o diâmetro e o comprimento da circunferência em diferentes objetos.

Outro aspecto importante da atividade está na interação entre os alunos e o professor, permitindo o trabalho em conjunto entre os membros do grupo no desenvolvimento da aula, fato que foi constatado nas respostas dos alunos A1 e A3, aos quais perguntamos quais seriam os pontos positivos dessa atividade e os mesmos responderam que “*o trabalho em grupo facilita o entendimento*”. Isto segundo SILVA (2012, p. 60) “fortalece a importância da socialização durante as discussões entre seus colegas, sobretudo nos momentos em que uma intervenção contribui para sanar uma dúvida na realização da atividade”.

## **Atividade 2: Área do círculo<sup>4</sup>** **Aulas 04, 05 e 06**

---

<sup>4</sup> Atividade adaptada de: SILVA, R. A. **O uso de material didático de manipulação no cotidiano da sala de aula de Matemática**. 2012. 125f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2012.

Dia 15/08/2020

Plano de aula em apêndice

### DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA ATIVIDADE

Nessa atividade participaram 11 alunos nos quais foram chamados de A1 a A11 respeitando a ordem alfabética. As aulas ocorreram na própria sala de aula da escola, onde os alunos se organizaram em duplas e trios para realizar a atividade proposta. Os alunos tinham que usar o compasso, transferidor e régua para desenhar a circunferência e dividir em 18, 12 e 8 partes iguais.

Observamos ao longo da atividade as dificuldades apresentadas pelos alunos, como o uso correto do transferidor para obter certo número de partes ou como fazer o cálculo para obter a medida do ângulo central da circunferência de acordo com o número de partes adotadas. Nessa etapa, alguns alunos apresentaram algumas dificuldades em como dividir a circunferência em partes iguais.

Para sanar essas dificuldades foi preciso fazer uma rápida revisão de como utilizar o transferidor para medir ângulos. Essa revisão foi feita de forma expositiva no quadro e, logo em seguida, foram dado alguns exemplos para que os alunos pudessem fazer as devidas medidas. Feito isso, os alunos dividiram as circunferências em partes iguais e foi dado prosseguimento à atividade.

Com a conclusão da primeira etapa, os alunos tinham que recortar e intercalar as partes do círculo de modo a obter uma forma semelhante a um paralelogramo na sobreposição de cada setor circular, formado por dois círculos (conforme a figura 5).



Figura 05: Atividade de recorte e colagem das partes dos dois círculos.

Depois que os alunos terminaram essa etapa, pegamos as figuras, colocamos uma abaixo de outra e perguntamos aos alunos: Qual das figuras apresenta maior área? Alguns alunos responderam que seria o que foi dividido em 18 partes porque tinha uma maior quantidade de partes. Outros disseram que não, porque foi pedido para todos fazerem a figura

com dois círculos, então todos tinha a mesma área. Com isso, fizemos os alunos perceberem que o que muda é só o número de peças de cada figura, já que todas foram construídas com dois círculos de mesmo tamanho.

Dessa forma, ressaltamos uma das melhores potencialidades do MDM, pois segundo Lorenzato (2006, p. 28), é durante a construção e manipulação dos MD que surgem os imprevistos e desafios os quais conduzem os alunos a fazer conjectura e a descobrir caminhos e soluções.

Devemos observar também que as figuras formadas têm uma forma que lembra um paralelogramo, isso fica mais nítido quando se aumenta cada vez mais o número de divisão de partes do círculo, como mostra a figura 6.



Figura 6: figuras formadas da divisão da circunferência em 8, 12 e 18 partes respectivamente

Assim, podemos afirmar que a área dos dois círculos da figura se aproxima da área de um paralelogramo à medida que aumentamos o número de partes dos círculos. E que a área de um círculo seria equivalente à metade da área de um retângulo, já que nesse caso estamos usando dois círculos. Logo podemos determinar a área do círculo da seguinte forma:

$$A_0 = \frac{\text{Base} \times \text{altura}}{2} = \frac{\text{comp. da cir.} \times \text{raio}}{2} = \frac{2\pi r \times r}{2} = \pi r^2$$

Depois da atividade proposta podemos perceber que vários alunos acharam a tarefa muito interessante e dinâmica, além de obtermos bons resultados, pois os alunos conseguiram quase na sua totalidade entender o processo para determinar a área do círculo. Podemos perceber isso pela fala do aluno a seguir.

- 2- Os materiais manipulativos ajudaram a entender melhor os conceitos de comprimento e diâmetro da circunferência? Ou a aula normal é melhor para entender os conceitos matemáticos?

O material manipulativo porque você aprende com suas próprias mãos que deve fazer o que

Figura 9: Fala do aluno A6 sobre seu ponto de vista sobre a atividade

Reforçando o que foi constatado através do exercício proposto, SILVA (2012,p. 111) diz que “MDM no desenvolvimento de conteúdos, quando bem conduzido em relação aos seus objetivos em sala de aula, tem algumas possibilidades: O trabalho em grupo, um ensino-aprendizagem reflexivo a aproximação entre teoria e prática”.

Assim, podemos perceber que a interação do aluno com o uso do MDM através da mediação do professor, pode contribuir para o entendimento de um conceito matemático, possibilitando um momento de socialização e interação entre os próprios alunos e o professor.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do desenvolvimento desse trabalho foi possível perceber várias contribuições decorrentes do uso do MDM enquanto recurso mediador no processo de ensino-aprendizagem em Matemática. Assim, não sendo suficientes apenas as leituras que foram feitas durante as disciplinas de Laboratório de Ensino de Matemática I e II, Prática de ensino da Matemática I, II, III e IV e Estágio Supervisionado I, II, III e IV, senti a necessidade de vivenciar na prática o que havia aprendido na teoria. Foi dessa necessidade e curiosidade, que surgiu a ideia de trabalhar com MDM em sala de aula, unindo o útil ao agradável, uma vez que pude utilizar tal recurso em minha prática profissional, de modo a pôr em prática o que Lorenzato (2012), Nacarato (2005) e Silva (2012) tão bem teorizaram com relação ao MDM.

A pesquisa realizada com o uso de material didático de manipulação nos permitiu chegar a diversas conclusões, dentre elas o fato de que a forma de ensino que leva em conta o caráter experimental da Matemática torna-se mais interessante e mais atrativa para o aluno, uma vez que leva o estudante da disciplina de Matemática a associar este conhecimento a uma forma concreta, funcionando como uma ponte para a formação do conhecimento concreto para o abstrato.

Outros pontos que ficaram evidentes foram: a vontade de querer manipular os objetos e procurar solucionar as situações propostas; a colaboração entre os alunos; a socialização (alunos mais tímidos e afastados participaram da proposta e deram opiniões); a motivação (no término da atividade, os alunos pediram outra atividade ou pediram para fazer de forma diferente); a persistência (eles não desistiram, mesmo quando passaram por dificuldades, procuraram a ajuda do colega ou do professor para ajudar a resolver os problemas); e a alegria por conseguir resolver a Ficha de Trabalho proposta.

O trabalho do professor nessa perspectiva leva-o a assumir uma postura de mediador do processo de ensino-aprendizagem, explorando um processo metodológico que facilite a aprendizagem do aluno, tornando-a lúdica e prazerosa.

A utilização do MDM pode ser visto como uma possibilidade dinâmica, ao contextualizar os conteúdos matemáticos estudados, relacionando-os com situações mais concretas, possibilitando uma aprendizagem mais significativa para o aluno. Podendo diminuir as dificuldades enfrentadas pelos alunos no ensino desta disciplina.



Foi encontrada nos autores citados a preocupação de explorar o ensino da Matemática através do uso de MDM de modo eficaz e satisfatório. Uma vez que bem fundamentado pelo professor, o MDM pode contribuir para uma aprendizagem mais significativa, na qual esses pesquisadores trazem sugestões e propostas de atividades que possam ser trabalhadas pelo professor.

Ficou claro através do decorrer deste trabalho que essa proposta de ensino é importante para a formação inicial do professor de Matemática, pois ele enquanto um futuro educador terá uma alternativa para a diversificação de sua prática, desenvolvendo pesquisas dentro da sala de aula que contribuam para sua práxis e divulgando os resultados obtidos em eventos científicos, para assim contribuir para o aperfeiçoamento do ensino da Matemática como um todo.

## REFERÊNCIAS

BEZERRA, J. M. **Didática especial de Matemática**. Rio de Janeiro, RJ: MEC/ CADES 1956.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamentação** – Brasília, DF: MEC/ SEF, 1996.

CEGALLA, D. P. (2005). **Dicionário escolar da língua portuguesa**. 1ª edição. São Paulo-SP: Companhia editora nacional, 2005. 960p.

LORENZATO, S. Laboratório de Ensino de Matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: \_\_\_\_\_ (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores** – Campinas. SP: Autores Associados, 2006.

LORENZATO, S. **Para aprender Matemática**. 2ª Ed. – Campina. SP: autores associados, 2008.

NACARATO, A. M. **Eu trabalho primeiro no concreto** – São Paulo, SP: Revista de Educação Matemática – Ano 9, Nos 9-10. 2005. p, 1-6.

PASSOS, Cármen Lúcia B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de Matemática. In: \_\_\_\_\_ (Org). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores-** Campinas. SP: Autores Associados, 2006.

UNESCO, **Relatório da UNESCO diz que Brasil tem baixos índices na educação básica**. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/educacao/2010/01/681846-relatorio-da-unesco-diz-que-brasil-tem-baixos-indices-na-educacao-basica.shtml>. Acesso em: 02/04/2014.

RÊGO, R. M. RÊGO, R. G **Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de Matemática**. In: \_\_\_\_\_ (Org). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores-** Campinas. SP: Autores Associados, 2006.

SARMENTO, K.C, **A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de Matemática**.

Disponível em:

<[http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT\\_02\\_18\\_2010.p\\_df](http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT_02_18_2010.p_df)>. Acesso em 17/08/2014.

SILVA, R. A. **O uso de material didático de manipulação no cotidiano da sala de aula de Matemática**. 2012. 125f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2012.

TURRIONI, A. M. S. e PEREZ, G. Implementando um laboratório de educação Matemática para apoio na formação de professores. In: \_\_\_\_\_ (Org) **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores-** Campinas. SP: Autores Associados, 2000.

## ANEXOS

### ANEXO A- FLUXOGRAMAS DOS CURSOS DE MATEMÁTICA DO ESTADO DA PARAÍBA

#### Fluxograma do Curso de Licenciatura em Matemática do CES/UEPB - Diurno

1º Período		2º Período		3º Período		4º Período		5º Período		6º Período		7º Período		8º Período	
01 Álgebra Vetorial e Geometria Analítica NR		06 Cálculo Diferencial e Integral I NR		12 Cálculo Diferencial e Integral II 06		18 Cálculo Diferencial e Integral III 12		24 Cálculo Diferencial e Integral IV 18		30 Análise na Reta 03 - 12		35 Introdução às Variáveis Complexas 18		40 Trabalho de Conclusão de Curso 70% das horas necessárias para integralizar o curso.	
4	60	6	90	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60
02 Fundamentos de Matemática NR		07 Desenho Geométrico NR		13 Geometria Euclidiana 07		19 Probabilidade e Inferência Estatística 12 - 14		25 Equações Diferenciais Ordinárias 12		31 Estruturas Algébricas 15		36 Introdução à História da Matemática NR		41 Estágio Supervisionado III 37	
4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	9	135
03 Introdução à Lógica e à Linguagem Matemática NR		08 Introdução à Teoria dos Números NR		14 Estatística Descritiva 06		20 Física Geral e Experimental I 06		26 Física II 20		32 Introdução aos Métodos Numéricos 12 - 27		37 Estágio Supervisionado II 33		42 Optativa II V	
4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	9	135	4	60
04 Psicologia e Educação NR		09 Língua Portuguesa NR		15 Álgebra Linear I 01 - 02		21 Metodologia Científica NR		27 Algoritmos e Linguagens de Programação 05		33 Estágio Supervisionado I 21 - 28 - 29		38 Optativa I V		43 Libras NR	
4	60	4	60	5	75	4	60	4	60	9	135	4	60	4	60
05 Informática Aplicada ao Ensino NR		10 Planejamento em Educação 04		16 Avaliação e Aprendizagem 04		22 Computador no Ensino da Matemática 05 - 13		28 Legislação da Educação Básica NR		34 Laboratório de Ensino de Matemática V		39 Filosofia e Sociologia da Educação NR			
4	60	3	45	3	45	4	60	3	45	4	60	4	60		
		11 Metodologia do Ensino da Matemática I NR		17 Metodologia do Ensino da Matemática II 11		23 Metodologia do Ensino da Matemática III 17		29 Ensino da Matemática através da Resolução de Problemas 17							
		4	60	4	60	4	60	4	60						
00 Atividades Acadêmico-Científico-Culturais ( 210 horas - 14 créditos )															

ANEXO B- FLUXOGRAMA DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UFPB  
CAMPUS RIO TINTO

FLUXOGRAMA DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
TURNO: NOTURNO

1º Período	2º Período	3º Período	4º Período	5º Período	6º Período	7º Período	8º Período	9º Período	10º Período
01 Metodologia do Trabalho Científico 04 60 X	06 Fundamentos Antropo-Filosóficos da Educação 04 60 X	11 Fundamentos Sócio-Históricos da Educação 04 60 X	16 Fundamentos Psicológicos da Educação 04 60 X	21 Didática 06/11/16 04 60 X	26 Estágio Supervisionado I 05 75 X	30 Estágio Supervisionado II 06 90 X	34 Estágio Supervisionado III 08 120 X	38 Estágio Supervisionado IV 08 120 X	42 T.C.C. 01/35 04 60 X
02 Matemática para o Ensino Básico I 04 60 X	07 Cálculo Vetorial e Geometria Analítica 04 60 X	12 Fundamentos da Geometria Euclidiana 04 60 X	17 Séries e Equações Diferenciais Ordinárias. 13 04 60 X	22 Matemática Financeira 02 30 X	27 Tópicos Especiais I 04 60 X	31 Tópicos Especiais II 04 60 X	35 Pesquisa Aplicada à Matemática 04 60 X	39 Tópicos Especiais III 04 60 X	43 Tópicos Especiais IV 04 60 X
03 Argumentação em Matemática 04 60 X	08 Cálculo Diferencial e Integral II 04 60 X	13 Cálculo Diferencial e Integral III 07/08 04 60 X	18 Introdução à Teoria dos Números 04 60 X	23 Física Geral I 04 60 X	28 Laboratório do Ensino da Matemática I 03 45 X	32 Laboratório do Ensino da Matemática II 03 45 X	36 Optativa 04 60 X	40 Optativa 04 60 X	44 Optativa 04 60 X
04 Cálculo Diferencial e Integral I 04 60 X	09 Informática Aplicada à Matemática 04 60 X	14 Introdução à Álgebra Linear 04 60 X	19 Política e Gestão da Educação 04 60 X	24 Matemática Elementar 04 60 X	29 Introdução à Análise 13/24 04 60 X	33 Introdução à Álgebra 04 60 X	37 Introdução à Geometria Diferencial 04 60 X	41 Introdução a Variáveis Complexas 04 60 X	45 Optativa 04 60 X
05 Matemática para o Ensino Básico II 04 60 X	10 Matemática para o Ensino Básico III 04 60 X	15 Matemática para o Ensino Básico IV 04 60 X	20 História da Matemática 04 60 X	25 Estatística 04 60 X					
20 crédl. 300 h	20 crédl. 300 h	20 crédl. 300 h	20 crédl. 300 h	18 crédl. 270 h	16 crédl. 240 h	17 crédl. 255 h	20 crédl. 300 h	20 crédl. 300 h	16 crédl. 240 h

**ANEXO C- FLUXOGRAMA DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO  
IFPB CAMPUS CAMPINA GRANDE**

**FLUXOGRAMA DO CURSO**

1º Período		2º Período		3º Período		4º Período		5º Período		6º Período		7º Período	
11	CH = 80 Argumentação Matemática	21	CH = 120 12 Cálculo Diferencial e Integral I 13	31	CH = 80 21 Cálculo Diferencial e Integral II	41	CH = 80 31 Cálculo Diferencial e Integral III	51	CH = 80 Teoria dos Números	61	CH = 80 51 Introdução à Álgebra	71	CH = 80 41 Introdução à Análise Real
12	CH = 80 Matemática Fundamental	22	CH = 80 Álgebra Vetorial e Geometria Analítica	32	CH = 80 21 Física Geral I 22	42	CH = 80 32 Física Geral II	52	CH = 80 22 Álgebra Linear I	62	CH = 80 41 Equações Dif. Ordinárias	72	CH = 80 41 História da Matemática
13	CH = 80 Matemática da Educ. Básica I	23	CH = 80 13 Matemática da Educ. Básica II	33	CH = 60 23 Matemática da Educ. Básica III	43	CH = 80 Didática da Matemática	53	CH = 80 21 Estatística e Probabilidade 33	63	CH = 60 54 LIBRAS	73	CH = 40 56 TCC 64
14	CH = 60 História da Educação Brasileira	24	CH = 80 Geometria Euclidiana Plana	34	CH = 60 24 Geometria Especial	44	CH = 40 34 Desenho Geométrico	54	CH = 40 Educação Inclusiva	64	CH = 40 56 Pesquisa Aplicada em Matemática I	74	CH = 40 64 Pesquisa Aplicada em Matemática II
15	CH = 40 Inglês Instrumental	25	CH = 40 Comunicação e Linguagem	35	CH = 80 Prática de Ensino da Matemática I	45	CH = 80 35 Prática de Ensino da Matemática II	55	CH = 80 45 Prática de Ensino da Matemática III	65	CH = 80 55 Prática de Ensino da Matemática IV	75	CH = 80 65 Prática de Ensino da Matemática V
16	CH = 60 Psicologia da Aprendizagem			36	CH = 40 16 Fund. Psicopedag. da Ed. Matemática	46	CH = 40 12 Matemática Financeira	56	CH = 40 25 Leit. e Prod. de Textos Acadêmicos	66	CH = Optativa I	76	CH = Optativa II
						47	CH = 100 Estágio Supervisionado I	57	CH = 100 47 Estágio Supervisionado II	67	CH = 100 57 Estágio Supervisionado III	77	CH = 100 67 Estágio Supervisionado IV

ANEXO D- FLUXOGRAMA DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA  
UVA.

**Fluxograma do curso de Licenciatura em Matemática da UVA**

Cód	Denominação da disciplina	prática	Teórica	Total	Pré requisito
<b>Primeiro Semestre</b>					
1.1	Matemática Básica- Relações e funções	20	40	60	Não há
1.2	Álgebra Matricial	20	40	60	Não há
1.3	Geometria Euclidiana	20	40	60	Não há
1.4	Lógica e teoria dos conjuntos	0	60	60	Não há
1.5	Introdução a teoria da aprendizagem	0	60	60	Não há
<b>Segundo Semestre</b>					
2.1	Matemática Básica II- Trigonometria	20	40	60	1.1
2.2	Geometria analítica plana	20	40	60	1.2
2.3	Geometria espacial	20	60	80	1.3
2.4	Fundamentos de programação	30	30	60	1.4
<b>Terceiro semestre</b>					
3.1	Cálculo I	20	60	80	2.1
3.2	Geometria analítica vetorial	20	60	80	2.2
3.3	Matemática Básica III- polinômios e números complexos	20	40	60	2.1
3.4	Desenho geométrico	20	40	60	2.3
<b>Quarto semestre</b>					
4.1	Cálculo II	20	60	80	3.1
4.2	Álgebra linear	20	60	80	2.2
4.3	História da matemática	20	40	60	3.3
<b>Quinto Semestre</b>					
5.1	Cálculo III	20	60	80	4.1
5.2	Tecnologias digitais no ensino da matemática	0	60	60	3.4
5.3	Didática geral e da matemática	30	30	60	4.3
5.4	Análise combinatória e probabilidade	20	40	60	1.4
5.5	Estágio Supervisionado I	40	60	100	-----
<b>Sexto Semestre</b>					
6.1	Equações diferenciais ordinárias	20	60	80	5.1
6.2	Estatística descritiva	20	40	60	5.4
6.3	Desenvolvimento de metodologia da pesquisa em educação matemática	0	60	60	4.3
6.4	Calculo numérico	30	30	60	4.1 e 4.2
6.5	Estágio supervisionado II	40	60	100	5.5
<b>Sétimo semestre</b>					
7.1	Introdução a teoria dos números	20	60	80	3.3
7.2	História da matemática escolar no Brasil	0	40	40	5.3
7.3	Modelagem matemática no estudo de ciências	40	20	60	3.3
7.4	Construção dos números	0	80	80	5.1
7.5	Estágio supervisionado III	40	60	100	6.5
<b>Oitavo Semestre</b>					
8.1	Matemática comercial e financeira	0	60	60	3.3
8.2	Estruturas algébricas	0	80	80	7.1
8.3	Laboratório de ensino de matemática e construção de material didático	40	20	60	3.2
8.4	Estágio supervisionado IV	40	60	100	7.5
<b>Nono semestre</b>					
TCC		30	30	60	6.3
Libras		30	30	60	--
Etnomatemática		0	60	60	---
Introdução a análise real		0	60	60	6.4

ANEXO E- FLUXOGRAMA DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UFCG



Universidade Federal de Campina Grande - UFCG  
Unidade Acadêmica de Matemática e Estatística  
Curso de Matemática



Modalidade Licenciatura - Diurno

1º Período	2º Período	3º Período	4º Período	5º Período	6º Período	7º Período	8º Período
4 Álgebra Vetorial e Geometria Analítica 2:2 - 1:4 - 4:4	4 Cálculo Diferencial e Integral I 1:3 - 4:4	4 1:2 Cálculo Diferencial e Integral II 1:4 -2:4 -2:5	4 1:1 - 1:3 Cálculo Diferencial e Integral III 2:6 - 1:7	4 2:3 Estruturas Algébricas	4 2:5 Introdução à Estatística	4 2:3 - 1:4 Análise Matemática para Licenciatura	14 Atividades Complementares(*)
4 Lógica Aplicada à Matemática 2:3	4 1:1 Álgebra Linear I 2:4 - 2:5	4 2:1 Fundamentos de Matemática 1:5 -2:6 -1:7	4 2:2 - 1:3 Equações Difer. Lineares	4 1:3 - 2:2 Introdução à Probabilidade 1:6	4 2:3 - 1:4 Intr. à História da Matemática	4 6:4 Estágio Supervisionado II	13 3:6 Estágio Supervisionado III
4 Leit. e Prod. de Textos Acadêmicos I 4:4	4 Expressão Gráfica 3:3	4 3:2 Fund. da Geometria Euclidiana Plana 4:6	4 3:1 Leit. e Prod. de Textos Acadêmicos II	4 4:3 Física Experimental I 4:4	4 4:5 Prática do Ensino de Matemática IV 2:8	7 5:5 Optativa II	Optativa IV
4 Intr. à Ciência da Computação 5:4	4 6:1 Didática 6:4 - 3:6	4 Física Geral I 3:5 - 4:4	4 1:1 - 1:2 - 4:3 Física Geral II	4 4:2 Prática de Ensino de Matemática III 3:6	7 3:3 Lab. de Ensino de Matemática	4 Optativa III	
4 Matemática para o Ensino Médio I	4 Metod. do Ensino da Matemática I 5:3	4 5:2 Metod. do Ensino da Matemática II	4 4:1 O Computador como Instrum. de Ensino	4 Optativa I	4 6:4 Estágio Supervisionado I		
4 Psicol. Educacional da Aprendizagem 4:2	4 LIBRAS	4 4:2 Prática de Ensino de Matemática I 5:4	4 6:3 Prática de Ensino de Matemática II 5:6 - 2:7	4			

Preto: Componentes Curriculares comuns ao bacharelado e à licenciatura

Marron: Componentes curriculares específicos

(\*) 210 horas de Atividades Acadêmico-Científico-Culturais realizadas ao longo do Curso

Legendas:

Notação:	Pré - Requisito	X	Nº de Créditos
L:C	Nome da Disciplina	m:n	Co-requisito
Linha : Coluna	X:y ...		Disciplinas dependentes

Carga Horária Mínima: 2.835 horas  
Número Mínimo de Créditos: 189  
Período Mínimo para Conclusão: 08 Períodos  
Período Máximo para Conclusão: 12 Períodos  
Habilitação Reconhecida pelo MEC: Portaria 649 de 13/04/90



ANEXO F- FLUXOGRAMA DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UFCG

**Fluxograma do Curso de Licenciatura em Matemática do CES/UFCG - Noturno**

1º Período	2º Período	3º Período	4º Período	5º Período	6º Período	7º Período	8º Período	9º Período	10º Período
01 Álgebra Vetorial e Geometria Analítica NR 4   60	06 Cálculo Diferencial e Integral I NR 6   90	12 Cálculo Diferencial e Integral II 06 4   60	18 Cálculo Diferencial e Integral III 12 4   60	24 Cálculo Diferencial e Integral IV 18 4   60	25 Equações Diferenciais Ordinárias 12 4   60	30 Análise na Reta 03 - 12 4   60	35 Introdução a Variáveis Complexas 18 4   60	37 Estágio Supervisionado II 33 9   135	40 Trabalho de Conclusão de Curso 70% das horas necessárias para integralizar o curso. 4   60
02 Fundamentos de Matemática NR 4   60	11 Metodologia do Ensino da Matemática I NR 4   60	07 Desenho Geométrico NR 4   60	14 Estatística Descritiva 06 4   60	19 Probabilidade e Inferência Estatística 12 - 14 4   60	26 Física II 20 4   60	31 Estruturas Algébricas 15 4   60	36 Introdução à História da Matemática NR 4   60	42 Optativa II V 4   60	41 Estágio Supervisionado III 37 9   135
03 Introdução a Lógica e à Linguagem Matemática NR 4   60	09 Língua Portuguesa NR 4   60	15 Álgebra Linear I 01 - 02 5   75	13 Geometria Euclidiana 07 4   60	08 Introdução à Teoria dos Números NR 4   60	27 Algoritmos e Linguagens de Programação 05 4   60	32 Introdução aos Métodos Numéricos 12 - 27 4   60	33 Estágio Supervisionado I 21 - 28 - 29 9   135	38 Optativa I V 4   60	43 Línguas NR 4   60
05 Informática aplicada ao Ensino NR 4   60	21 Metodologia Científica NR 4   60	17 Metodologia do Ensino da Matemática II 11 4   60	16 Avaliação e Aprendizagem 04 3   45	20 Física Geral e Experimental I 06 4   60	39 Filosofia e Sociologia da Educação NR 4   60	28 Legislação da Educação Básica NR 3   45			
04 Psicologia e Educação NR 4   60		10 Planejamento em Educação 04 3   45	23 Metodologia do Ensino da Matemática III 17 4   60	22 Computador no Ensino da Matemática 05 - 13 4   60	29 Ensino da Matemática através da Resolução de Problemas 17 4   60	34 Laboratório de Ensino de Matemática V 4   60			
00 Atividades Acadêmico-Científico-Culturais ( 210 horas - 14 créditos ) NR									

ANEXO G- FLUXOGRAMA DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO IFPB

**Fluxograma do curso de Licenciatura em Matemática do IFPB campus Cajazeiras**

Cód	Denominação da disciplina	Carga horária	Pré-requisito	Créditos
<b>Primeiro Semestre</b>				
1.1	Matemática Fundamental	83	Não há	5
1.2	História da Educação	50	Não há	3
1.3	Argumentação Matemática	83	Não há	5
1.4	Inglês Instrumental	33	Não há	2
1.5	Psicologia da Aprendizagem	50	Não há	3
1.6	Comunicação e Linguagem	33	Não há	2
<b>Total</b>		<b>322</b>		<b>20</b>
<b>Segundo Semestre</b>				
2.1	Matemática Básica I	83	1.1	5
2.2	Geometria Euclidiana Plana	67	1.1	4
2.3	Filosofia da Educação	50	Não há	3
2.4	Didática I	50	1.5	3
2.5	Laboratório do Ensino de Matemática I	50	Não há	3
2.6	Educação Ambiental	33	Não há	2
<b>Total</b>		<b>333</b>		<b>20</b>
<b>Terceiro semestre</b>				
3.1	Matemática Básica II	67	2.1	4
3.2	Álgebra Vetorial e Geometria Analítica	67	Não há	4
3.3	Cálculo Diferencial e Integral I	83	2.1	5
3.4	Didática II	50	2.4	3
3.5	Laboratório do Ensino de Matemática II	50	2.5	3
<b>Total</b>		<b>317</b>		<b>19</b>
<b>Quarto semestre</b>				
4.1	Matemática Básica III	67	3.1	4
4.2	Desenho Geométrico	67	2.2	4
4.3	Cálculo Diferencial e Integral II	83	3.3	5
4.4	Oficina de Produção Acadêmica	50	1.6	3
4.5	Cálculo das Probabilidades e Estatística	67	3.3	4
<b>Total</b>		<b>334</b>		<b>20</b>
<b>Quinto Semestre</b>				
5.1	Álgebra Linear I	67	3.2	4
5.2	Geometria Euclidiana Espacial	67	4.2	4
5.3	Cálculo Diferencial e Integral III	83	4.3	5
5.4	Pesquisa Aplicada ao Ensino de Matemática I	50	3.4	3
5.5	Física I	50	3.3	3
5.6	Estágio Supervisionado I*	100		6
<b>Total</b>		<b>317</b>		<b>19</b>
<b>Sexto Semestre</b>				
6.1	Introdução a Álgebra	67	5.1	4
6.2	Equações Diferenciais Ordinárias	83	5.3	5
6.3	Prática de Ensino de Matemática I	67	3.4	4
6.4	Pesquisa Aplicada ao Ensino de Matemática II	50	5.4	3
6.5	Física II	50	5.5	3
6.6	Estágio Supervisionado II*	100	5.6	6
<b>Total</b>		<b>317</b>		<b>19</b>
<b>Sétimo semestre</b>				
7.1	Prática de Ensino de Matemática II	67	6.3	4
7.2	História da Matemática	83	5.3	5
7.3	Matemática Financeira	50	Não há	4
7.4	Introdução à Análise Rea	67	5.3	3
7.5	Optativa	67		4
7.6	Estágio Supervisionado III	200	6.6	
<b>Total</b>		<b>334</b>		<b>20</b>
<b>Oitavo Semestre</b>				
8.1	Novas Tecnologias Educacionais Aplicadas ao Ensino de Matemática	83	Não há	4
8.2	Metodologia Aplicada a Educação Matemática na Educação Inclusiva	67	6.3	5
8.3	T.C.C	67	6.3 e 6.4	4
8.4	LIBRAS	50		3
8.5	Optativa			4
<b>Total</b>		<b>334</b>		<b>20</b>



ANEXO I- EXERCÍCIO EXPLORANDO COMPRIMENTO DA CIRCUNFERÊNCIA

26. Este é para você fazer em grupo. Por isso, junte-se com mais um ou dois colegas. Luana e Rafael estão em um carrossel, como mostra a figura. A plataforma toda está girando a uma certa velocidade.



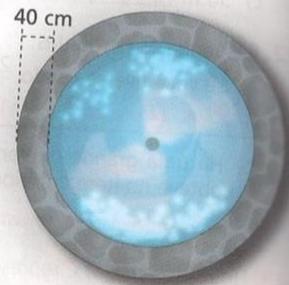
a) Quem está andando mais rápido: Luana ou Rafael?

Rafael, porque a sua distância ao centro é maior que a de Luana.

b) Em qual das fileiras se deve sentar para que a velocidade seja a maior possível?

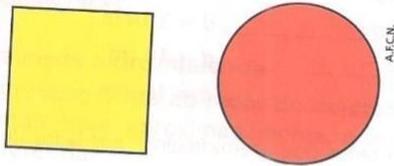
Na fileira mais externa.

27. Uma fonte em formato circular está sendo construída na cidade de Xingozinho. Ela será delimitada por uma parede de pedra de 40 cm de espessura, como mostra a figura ao lado. Se o perímetro do círculo interno for de 20 m, qual será o raio do círculo externo? O perímetro do círculo externo é quantos por cento maior do que o do círculo interno?



O raio do círculo externo é 3,58 m; e ele é 13% maior do que o do círculo interno.

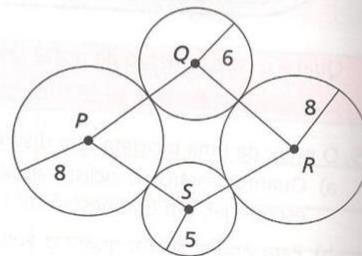
28. Este é para fazer em grupo. Por isso, junte-se a mais um ou dois colegas. Um quadrado e um círculo possuem área 4.



Será possível determinar qual terá o menor perímetro? Como? (Use uma calculadora para testar suas contas.)

O círculo tem o menor perímetro.

29. Na figura abaixo, dois círculos possuem raio 8 cm. Um círculo tem raio 6 cm e o outro tem raio 5 cm. Eles se tocam como mostra a figura. Encontre o perímetro do quadrilátero PQRS.



PQRS tem perímetro 54 cm.

## APÊNDICE

### Apêndice A

Data: 06/06/2014

#### Planos de aula 1

#### Comprimento da circunferência<sup>6</sup>

##### Aulas 01 e 02

#### Objetivos

- ✓ Perceber que existe uma razão constante entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro.
- ✓ Obter a fórmula para cálculo do comprimento da circunferência.
- ✓ Calcular o comprimento da circunferência através da fórmula obtida.
- ✓ Obter o valor aproximado de  $\pi$  (PI).

#### Material utilizado

- ✓ Fita métrica
- ✓ Régua
- ✓ Calculadora
- ✓ Objetos cilíndricos tais como: baldes, recipientes plásticos, latas de achocolatado, copos.

#### Metodologia

- ✓ A aula se dará em três momentos:
- ✓ No primeiro momento será feita uma explanação sobre conhecimentos prévios do assunto pelo aluno.
- ✓ No segundo momento será usado o MDM como recurso para auxiliar com a intervenção do professor a construção do conhecimento matemático pelo aluno.
- ✓ No terceiro momento será feito exercícios de fixação contidos no livro didático do aluno.
- ✓ **Avaliação**
- ✓ A avaliação se dará de forma contínua no desenvolvimento da atividade.

<sup>6</sup> Atividades adaptada de: SILVA, R. A. **O uso de material didático de manipulação no cotidiano da sala de aula de Matemática**. 2012. 125f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2012.



Apêndice B

**Aulas 03**

**Plano de aula 2**

Data: 10/06/2014

**Objetivo**

- ✓ Aplicar a fórmula do comprimento da circunferência na resolução de questões.
- ✓ Obter a fórmula para cálculo do comprimento da circunferência
- ✓ Calcular o comprimento da circunferência através da fórmula obtida
- ✓ Obter o valor aproximado de  $\pi$  (PI)

**Material utilizado**

- ✓ Livro didático páginas 147 e 148 em anexo
- ✓ Calculadora Metodologia
- ✓ Resolução de exercícios do livro didático do aluno, discutindo as soluções encontradas por eles

**Avaliação**

- ✓ A avaliação se dará de forma contínua no desenvolvimento da atividade e a interação do aluno .
- ✓ Atividade proposta aos alunos (Anexo B )

## Apêndice C

### Atividade 2: Área do círculo<sup>7</sup>

#### Plano de aula 2

Aulas 04, 05 e 06

Data: 15/08/2014

#### Objetivos

- ✓ Obter uma fórmula para cálculo da área do círculo
- ✓ Determinar a área do círculo e suas partes
- ✓ Obter a área do círculo por aproximação

#### Material utilizado

- ✓ Tesoura
- ✓ Fita adesiva
- ✓ Cartolinas em diferentes cores
- ✓ Cola
- ✓ Régua
- ✓ Compasso
- ✓ Transferidor
- ✓ Livro didático do aluno

#### Metodologia

- ✓ A aula se dará em três momentos:
- ✓ No primeiro momento será feita uma explanação sobre conhecimentos prévios do assunto pelo aluno.
- ✓ No segundo momento será usado o MDM como recurso para auxiliar com a intervenção do professor a construção do conhecimento matemático pelo aluno.
- ✓ No terceiro momento será feito exercícios de fixação contidos no livro didático do aluno.

#### Avaliação

- ✓ A avaliação se dará de forma contínua no desenvolvimento da atividade.

---

<sup>7</sup> Atividade adaptada de: SILVA, R. A. **O uso de material didático de manipulação no cotidiano da sala de aula de Matemática**. 2012. 125f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2012.

Apêndice D- Proposta de atividade com MDM



# Escola Adventista de Campina Grande

Aluno: \_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/2014

Professor: Leonardo Lira de Brito

Série: 8º ano

## Atividade: explorando o comprimento e área da circunferência

### Recursos Utilizados

- Fita métrica ou trena
- Régua
- Calculadora
- Objetos cilíndricos diversos (vasilha de plástico, tampas de recipientes, latas de leite ou chocolate, baldes e etc.)

**Atividade Proposta:** Nessa atividade iremos explorar o comprimento e a área da circunferência utilizando materiais manipuláveis, para isso siga as instruções.

01- Meça o comprimento  $C$  de um objeto circular e o seu diâmetro  $d$ . Em seguida calcule a razão  $R$  entre os dois;

Nome do objeto	Comprimento da circunferência (C)	Comprimento do diâmetro (D)	Resultado (R)

02- Anote os resultado na tabela abaixo de cinco pessoas

Objeto/ pessoa	Comprimento (C)	Diâmetro (D)	Resultado $\frac{C}{D}$

03- Calcule a média aritmética do resultado das cinco pessoas que você escolheu;

04- Depois compare o resultado com o do restante da sala e depois da discussão com o restante da turma, anote suas conclusões num pequeno texto onde você possa relatar as dificuldades enfrentadas, a comparação do seu resultado com o valor esperado e qual a importância da média aritmética na obtenção do resultado.

---

---

---

---

05- Compare o cálculo do comprimento da circunferência de um objeto, usando a fórmula, e depois compare o resultado fazendo a medição com uma fita métrica.

---

---

---

### Exercício de fixação

1- Supondo que o diâmetro da roda gigante abaixo é 26 m. Responda.

The diagram shows a Ferris wheel with a diameter of 26 m. The wheel is represented by a circle with a horizontal line through its center. The diameter is labeled as 26 m. The wheel is supported by a central vertical axis and several radial spokes. The ground is indicated by a horizontal line at the bottom of the wheel.

02- Anote os resultado na tabela abaixo de cinco pessoas

Objeto/ pessoa	Comprimento (C)	Diâmetro (D)	Resultado $\frac{C}{D}$

03- Calcule a média aritmética do resultado das cinco pessoas que você escolheu;

04- Depois compare o resultado com o do restante da sala e depois da discussão com o restante da turma, anote suas conclusões num pequeno texto onde você possa relatar as dificuldades enfrentadas, a comparação do seu resultado com o valor esperado e qual a importância da média aritmética na obtenção do resultado.

---

---

---

---

05- Compare o cálculo do comprimento da circunferência de um objeto, usando a fórmula, e depois compare o resultado fazendo a medição com uma fita métrica.

---

---

---

#### Exercício de fixação

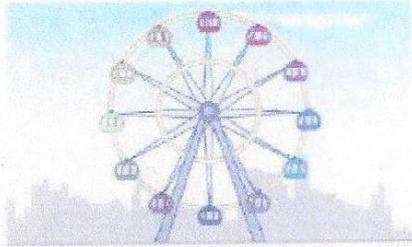
1- Supondo que o diâmetro da roda gigante abaixo é 26 m. Responda.

---

---

---

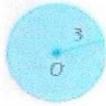
---



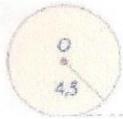
- a) Calcule o raio dessa roda gigante.
- b) Calcule o comprimento da circunferência dessa roda gigante.

2- Calcule a área dos círculos abaixo:

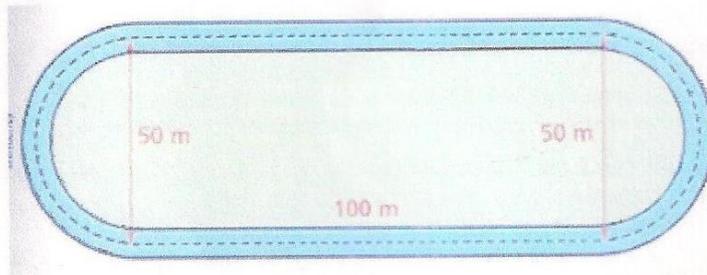
a)



b)



- 3- Para construir uma pista de corrida de automóveis, foram feitos dois semicírculos, nos lados de um retângulo de 50m por 100m, como mostra a figura:



Qual é o comprimento da pista? Use 3,14 como aproximação para  $\pi$ .

### Reflexões sobre a atividade

- 1- Comente no seu ponto de vista os pontos positivos e negativos dessa atividade

## Apêndice E



# Escola Adventista de Campina Grande

Aluno: \_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/2014

Professor: Leonardo Lira de Brito

Série: 8º ano

### Atividade: explorando a área do círculo

#### Recursos Utilizados

- ✓ Tesoura
- ✓ Fita adesiva
- ✓ Cartolinas em diferentes cores
- ✓ Cola
- ✓ Régua
- ✓ Compasso
- ✓ Transferidor
- ✓ Livro didático do aluno

**Atividade Proposta:** Nessa atividade iremos explorar a área da circunferência utilizando materiais manipuláveis, para isso siga as instruções.

- 1- Usando a cartolina colorida construa dois círculos de 6 cm de raio, em cores diferentes divida-os em partes iguais. (podem ser 8, 9, 10, ou 12 partes)
- 2- Agora corte as peças, intercale as cores e colo conforme o desenho no quadro.

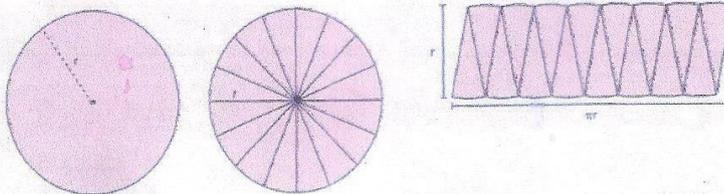


Figura 09 – Desenho do livro didático (Daute, p.238-9º ano)

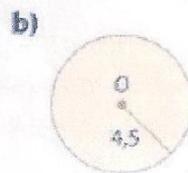
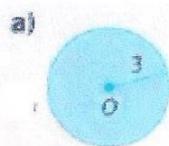
3- Observe a relação entre a atividade proposta e a fórmula da área do círculo que será apresentada. Anote as conclusões em seguida .

4- Determinação da área do círculo

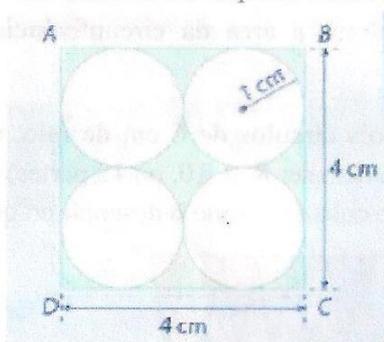


### Exercício de fixação

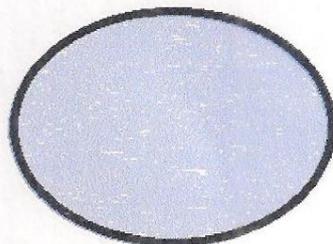
1- Calcule a área dos círculos



2- Calcular a área da parte colorida da figura. (Considere  $\pi = 3,14$ )



- 3- Determine quantos metros quadrados de grama são necessários para preencher uma praça circular com raio medindo 20 metros.



Reflexões sobre a atividade

- 1- Comente no seu ponto de vista os pontos positivos e negativos dessa atividade

---

---

---

---

---

---

- 2- Os materiais manipulativos ajudaram a entender melhor o conceito de área do círculo? Ou a aula normal é melhor para entender os conceitos matemáticos?

---

---

---

---

---

---

- 3- Quais foram suas maiores dificuldades encontradas para resolver a atividade proposta?

---

---

# **SOBRE O AUTOR**



## **LEONARDO LIRA DE BRITO**

**Graduado em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Mestre em Ensino de Ciências e Educação matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Professor do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).**



www.editorapublicar.com.br  
contato@editorapublicar.com.br  
@epublicar  
facebook.com.br/epublicar

**LEONARDO LIRA DE BRITO**

**O MATERIAL DIDÁTICO  
DE MANIPULAÇÃO NA  
SALA DE AULA DE**

**MATEMÁTICA**



2020

[www.editorapublicar.com.br](http://www.editorapublicar.com.br)  
[contato@editorapublicar.com.br](mailto:contato@editorapublicar.com.br)  
@epublicar  
[facebook.com.br/epublicar](https://facebook.com.br/epublicar)

**LEONARDO LIRA DE BRITO**

**O MATERIAL DIDÁTICO  
DE MANIPULAÇÃO NA  
SALA DE AULA DE**

**MATEMÁTICA**



2020