

# VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil  
16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



## O Laboratório de Matemática para Professores do Timor-Leste

Daniela Alves Soares<sup>1</sup>

Marcelo Marcos Bueno Moreno<sup>2</sup>

### Temática do Artigo: Formação de Professores que Ensinam Matemática

#### Resumo:

Nesse artigo, expomos uma experiência de formação de professores no Timor-Leste cuja temática era o uso de materiais manipuláveis presentes em um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). Privilegiamos conteúdos do Ensino Secundário (equivalente ao nosso ensino Médio), e realizamos diversas construções de materiais. Podemos destacar grande aprendizado por parte dos professores, que demonstraram ter tido pouco contato anterior com materiais desse tipo para a aprendizagem de Matemática.

**Palavras Chaves:** Laboratório de Matemática. Educação Matemática. Formação de Professores. Timor-Leste.

## O LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA PARA PROFESSORES DO TIMOR-LESTE

A Matemática é constantemente vista pelas pessoas como uma área de conhecimento muito difícil, muito abstrata. Priorizam-se, muitas vezes, as aulas expositivas com pouca participação do aluno na construção do conhecimento. A utilização do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e dos materiais manipuláveis, jogos, softwares educacionais e outros instrumentos que compõe um

---

<sup>1</sup> Mestre em Educação Matemática pela PUC-SP. SESI-SP. E-mail: bemdani@gmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Educação Matemática pela PUC-SP. UNITAU. E-mail: mmxerox@ig.com.br

LEM, quando bem trabalhados são instrumentos úteis para envolver os alunos com o conhecimento visado, possibilitando, sob a mediação do professor, a construção de diversos conceitos matemáticos.

Segundo Kaleff (2008) com o uso desses materiais pedagógicos, os alunos podem construir os conhecimentos por meio da interação entre os colegas, o professor e o material. Evidentemente, é necessária uma intensa atuação por parte do aluno, que necessita estabelecer relações entre o conhecimento que já possui e os novos requeridos pelo problema proposto. Este processo é chamado de Dialética-Ferramenta-Objeto por Douady (1984, apud MARANHÃO, 1999).

É sob a égide destas concepções de Educação Matemática que promovemos uma capacitação para professores do Timor-Leste, em julho de 2012, como uma das atividades que fizeram parte do Programa de Qualificação de Professores em Língua Portuguesa (PQLP), promovido nesse país pela CAPES.

Na estrutura do curso, privilegiamos conteúdos do Ensino Secundário (equivalente ao nosso Ensino Médio), utilizamos material que já estava disponível e providenciamos outros durante a capacitação, construído com os professores, com materiais mais acessíveis e de baixo custo (ver cronograma a seguir para maiores detalhes).

#### CRONOGRAMA:

TEMAS/CONTEÚDOS	DIA	Atividades
<b>O que é um laboratório de Matemática – o trabalho com materiais manipuláveis – primeiros experimentos</b>	Segunda-feira	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação dos professores;</li> <li>• Vídeo: “Donald no País da Matemática”: Discussão do diversos temas do cotidiano em que a Matemática está presente, como nos jogos, nas construções, na música, na natureza, abordando conceitos tais como proporção áurea, fração, número de ouro, probabilidade, formas planas e espaciais etc. A matemática é exposta de maneira natural e lúdica.</li> <li>• Exposição dos materiais disponíveis no LEMI (Laboratório de Ensino de Matemática do Infordepe);</li> <li>• Reflexão sobre o que é um laboratório de Matemática, quais são suas potencialidades para o ensino e aprendizagem da disciplina;</li> <li>• Experimento estatístico e probabilístico: lançamento de dados e soma dos resultados</li> </ul>
<b>Formas Planas</b>	Terça-feira	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blocos Lógicos</li> <li>• Prova do teorema de Pitágoras: A geometria oferece diversas provas para esse importante teorema, e a partir da montagem de quebra-cabeças tipo</li> </ul>

		<p>“tangran”, pudemos experimentar e elaborar provas desse importante teorema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Triangulação do círculo: Prova geométrica da área do círculo, a partir da sua partição em diversos “triângulos”(na verdade, setores circulares) que formam um grande “retângulo” (aproximado) de comprimento <math>\pi \cdot r</math> e altura <math>r</math>.</li> </ul>
<b>Formas Espaciais</b>	Quarta-feira	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formas espaciais vasadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cálculo e demonstração experimental do volume de sólidos</li> </ul> </li> <li>▪ Formas espaciais sólidas <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estudo das propriedades das formas espaciais</li> </ul> </li> <li>▪ Formas para trabalhar trissecção de volume</li> </ul>

<b>Polinômios/ Funções</b>	Quinta-feira	<p>Possibilidades para a integração entre álgebra e geometria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retângulos para se estudar o produto notável: quadrado da soma;</li> <li>• Retângulos para se estudar a fatoração da diferença entre dois quadrados;</li> <li>• Retângulos para se estudar o quadrado da soma de três termos;</li> <li>• Blocos para se estudar produto notável cubo da soma de dois termos.</li> <li>• Modelagem da área máxima para um retângulo de perímetro fixo: “problema do muro” <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Método da tentativa”;</li> <li>• Solução algébrica Construção do gráfico e cálculo do vértice da parábola; Construção do gráfico e cálculo do ponto de máximo por meio da derivada igualada a zero;</li> </ul> </li> <li>• Discussão sobre a abordagem pedagógica utilizada: ensino de um conteúdo e desenvolvimento de habilidades a partir da solução de um problema.</li> <li>• Discussão a respeito da importância da Matemática para o desenvolvimento tecnológico de uma nação e sua independência econômica</li> <li>• Teodolito na sala de aula: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo da demonstração das funções trigonométricas</li> <li>• Estudo da importância e utilização da função tangente</li> <li>• Construção de um “teodolito caseiro”, a partir de papelão e cartolina, e realização de experimentos envolvendo cálculo de altura</li> </ul> </li> <li>• Cálculo do valor de <math>\pi</math> A partir de diversos objetos de formato circular (lixeira, tampas, fita-cola, cilindro, cone etc), com o auxílio de barbante e régua, realizou-se o experimento do cálculo do valor de <math>\pi</math>, e a prova de sua constância.</li> </ul>
<b>Trigonometria</b>		

<p><b>Estatística e Probabilidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A noção de incerteza e de variabilidade</li> <li>• A natureza do processo amostral</li> <li>• Noção frequentista de Probabilidade</li> <li>• A coleta de dados</li> <li>• A análise descritiva dos dados: <ul style="list-style-type: none"> <li>- A insuficiência da média como medida resumo única</li> <li>- A Importância das medidas de variabilidade</li> <li>- A noção de mediana</li> <li>- A distribuição dos dados (simetria/assimetria) e as medidas resumo</li> </ul> </li> <li>• Estimativas e amostra</li> </ul>	Sexta-feira	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexão sobre a importância da Estatística e a respeito da natureza de um problema matemático, probabilístico e estatístico;</li> <li>• Reflexão sobre evento binário e probabilidade igual a 50%;</li> <li>• Experimento aleatório da moeda e a representação gráfica da frequência acumulada do número de caras;</li> <li>• Oficina das Placas</li> <li>• Oficina dos <i>Fahi Fuik Sira</i>: técnica da Captura e Recaptura</li> </ul>
---	-------------	--

A intenção do governo timorense era que os professores participantes se tornassem multiplicadores em seus Distritos (equivalente aos nossos estados).

Como resultados, primeiramente, podemos dizer que os professores confeccionaram diversos materiais, como teodolito para o estudo da trigonometria; quebra-cabeça para ensino do teorema de Pitágoras; planificação e construção de figuras de figuras espaciais (ver fotos a seguir). Também podemos destacar a falta de familiaridade dos professores com o uso desses materiais, mesmo os mais simples como o dado. Nesse sentido, houve grande aprendizado dos professores participantes sobre a possibilidade de uso de materiais práticos nas aulas de Matemática. Nesse sentido, como resultado pedagógico, podemos destacar a mudança no discurso dos professores, que passaram a valorizar a inclusão da prática nas aulas de Matemática, ampliando o processo de ensino e aprendizagem para além da teoria.

FOTOS:



Cálculo da altura do laboratório de Matemática com teodolito construído com transferidor, canudo, fio e um pequeno peso.





Professores calculando o valor de  $\pi$

Material para auxiliar a compreensão do Teorema de Pitágoras: o quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos.



Professores reconhecendo e manipulando os Materiais do Laboratório



Compreensão experimental da fórmula do volume dos sólidos



Planificação de sólidos geométricos



Oficina dos *Fahi Fuik Sira* para estudo estatístico sobre estimativa e amostra



Professores assistindo ao vídeo “Donald no país da Matemática”



Oficina das placas: para estudo estatístico sobre média, mediana e moda



KALEFF, A. M. M. R. Novas tecnologias no ensino da Matemática: tópicos em ensino de geometria - a sala de aula frente ao laboratório de ensino e a história da geometria. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2008.

MARANHÃO, M. C. S. de A. Dialética Ferramenta-Objeto. In: Educação Matemática: uma introdução. São Paulo: Educ, 1999.