SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

BOLETIM

EDITORIAL

Fevereiro 2012.

Número 09

Estimados Sócios,

Neste nono *Boletim* da atual Diretoria Nacional Executiva, socializamos com toda a comunidade de educadores matemáticos informações sobre o Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Federal Fluminense, a partir da prestimosa contribuição da professora *Ana Maria Kaleff*. Na matéria, observamos de modo especial, o Museu Interativo Itinerante de Educação Matemática que presenteia a todos com imagens e ações.

Este número dá continuidade à política definida no projeto editorial do boletim de registrar/socializar a história dos laboratórios e dos núcleos de estudo e pesquisas que tanto têm contribuído para o desenvolvimento da Educação Matemática no Brasil. Como exemplo de matérias publicadas em números anteriores, nós temos: Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEM); EmFoco: Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática; Projeto Fundão; Laboratório de Educação Matemática da Universidade Federal de Goiás e Núcleo de Educação Matemática de Goiás (NuEM-GO). Nos próximos números contemplaremos outros laboratórios, outros núcleos e, com certeza, ampliaremos nossa capacidade de socializar ações, experiências e conquistas.

O processo de submissão de matérias é contínuo e os sócios podem contribuir com matérias e/ou com sugestões de matérias. Tal comunicação acontece pelo *e-mail* e também pelos telefones (61) 3307- 2562 ramal 146 ou (61) 9654-9143.

Atenciosamente,

Cristiano Alberto Muniz

Regina da Silva Pina Neves

Editores

Expediente

Editores : *Cristiano Alberto Muniz e Regina da Silva Pina Neves*

Diagramação: *Ana Paula Gonzaga Marques da Silva*

Colaboradores: *Rute Elizabete de Souza Rosa Borba, Marilena Bittar, Lucas Gabriel Seibert, Cleyton Hércules Gontijo, Wagner Valente , Ana Maria Kaleff, José Walber de Souza Ferreira*

ÍNDICE

LEGI: o Museu Interativo Itinerante de Educação Matemática do Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Federal Fluminense	**2**
NOTÍCIAS	**10**
EVENTOS	**11**
CONCURSOS	**11**

Universidade de Brasília (UnB), Campus Darcy Ribeiro
Faculdade de Educação (FE)
Asa Norte, Brasília – DF CEP: 70.910-900
Telefone: (61) 3307-2562 / (61) 9654 - 9143
www.sbem.com.br* / *sbem@sbem.com.br

LEGI: o Museu Interativo Itinerante de Educação Matemática do Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Federal Fluminense

Ana Maria Kaleff

Laboratório de Ensino de Geometria (UFF)

No âmbito da formação de professores de Matemática, nestes primeiros anos do século XXI, vai se estabelecendo a necessidade do licenciando e do professor em exercício possuírem novas ferramentas educacionais que lhes permitam enfrentar os desafios impostos pelas necessidades da sociedade contemporânea.

Devido ao desenvolvimento científico e tecnológico, redes sociais, bate-papos por meio de mensagens dedilhadas, além de expressões da nossa língua como genoma, globalização, aquecimento global e camada pré-sal – só para citar alguns exemplos – fazem parte do cotidiano, integrando os nossos alunos aos mais variados ambientes de ação e meios de comunicação. Esse fato aponta para um grande desequilíbrio existente entre as oportunidades proporcionadas pela escola e a variedade de condições que, fora dela, permitem acesso as mais recentes descobertas científicas e avanços sociais. Aos professores se apresenta o desafio de motivar o aluno a usufruir os saberes escolares e de entenderem o seu valor como manancial de conhecimento e como prática social.

O desenvolvimento científico e tecnológico traz ainda outro grande desafio à escola: despertar no aluno a compreensão dos novos conhecimentos como processos transformadores que ampliam seus saberes e os formam como cidadãos. A questão atinge diretamente os professores, pois não devem transmitir a falsa impressão de que eles, ou os livros didáticos, sejam autoridades absolutas e portadoras de verdades inalteráveis cujas conclusões são definitivas e corretas. Ao discutir e interpretar teorias científicas, os professores de Ciências, Física e Matemática podem ajudar o aprendiz a perceber a necessidade de manter o equilíbrio entre aceitar o conhecimento instituído e manter uma mente aberta, atenta e receptiva a possíveis mudanças advindas de novas considerações teóricas. Nessa direção, buscando alargar o horizonte do aluno e desenvolver suas competências ante as novas situações científicas e sociais, os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam à escola uma estratégia de ação que se mostra eficaz, pois dá à resolução de problemas uma dupla função: como eixo integrador das diversas áreas de conhecimento e como uma atividade fundamental para o ensino dos conhecimentos científicos, incluindo os matemáticos. A aquisição de conceitos, técnicas, competências e processos seria decorrente de atividades ligadas à resolução de uma situação-problema instigante e significativa para o aluno.

Por outro lado, cabe lembrar que, no ensino da Matemática, encontram-se professores educadores matemáticos, que buscam humanizar sua ação educadora, pois concebem essa ciência como um meio, através do qual eles educam o aluno em suas peculiaridades físicas e psicológicas, como ser humano e como futuro cidadão. Dessa forma, o educador matemático educa *pela* Matemática e não *para* a Matemática, tendo por objetivo a formação do ser humano/cidadão e, por isso, questiona *qual* Matemática e *que* tipo de ensino são mais adequados e relevantes para o indivíduo e para a cidadania. No entanto, o educador matemático também leva em consideração o fato de que uma parcela desses cidadãos possa vir a se profissionalizar em uma carreira de pesquisador matemático.

Considerando essa perspectiva, os educadores matemáticos sugerem algumas práticas que permitem ao profissional da educação tanto conhecer os conteúdos e os procedimentos científicos matemáticos, isto é proceder a resolução de problemas, bem como também relacioná-los aos processos de ensino e da aprendizagem individual. Nessa direção, no âmbito da Educação Matemática, se considera importante que o professor em ação e os futuros profissionais participem de vivências em laboratórios de ensino, trabalhando com materiais concretos e virtuais que permitam não só a modelação de conteúdos e de relações matemáticas, mas também possibilitem uma intensa interação educacional colaborativa entre professores e aprendizes. Essas vivências favorecem aqueles profissionais que buscam humanizar e inovar na sala de aula, por meio de situações motivadoras, de desafios e descobertas, de brincadeiras, de jogos e materiais manipuláveis, ainda que sejam construídos com sucata. Muitas vezes, é por meio de atividades criativas e de um material pouco sofisticado e não eletrônico, que se obtém um ambiente rico para auxiliar a criança – sobretudo a portadora de necessidades especiais – a desenvolver o pensamento em direção à autonomia, como ser humano e cidadão. Na Universidade Federal Fluminense (UFF), a vivência dessas experiências se dá, principalmente, no Laboratório de Ensino de Geometria (LEG).

Um pouco da História do LEG

Desde 1988, um grupo de professores de vários departamentos do Instituto de Matemática e Estatística (IME) da UFF, em Niterói-RJ, vinha desenvolvendo projetos de extensão junto às escolas públicas da região. Em 1994, o Departamento de Geometria (GGM), reconhecendo a importância das ações realizadas nas escolas, vinculou os projetos da área de Geometria pertencentes ao Programa *Rede Regional Fluminense - Espaço UFF de Ciências,* instituindo o Laboratório de Ensino de Geometria. Esse programa foi pioneiro na UFF e integrador de docentes envolvidos com as licenciaturas de diversas áreas, com o apoio do SPEC/PADCT/CAPES (Subprograma Educação para a Ciência/Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do MEC). Desde então, os projetos realizados no LEG são interdisciplinares, integrando professores de vários departamentos, bem como licenciandos da UFF e professores de Matemática, que atuam em escolas das redes pública e privada de ensino.

As ações desenvolvidas no LEG durante as duas últimas décadas também foram subsidiadas por programas da SESU/MEC, CNPq, Fundação MUDES e mais recentemente pelo *Condigital* (Ministério de Ciência e Tecnologia). Tais ações permitiram uma ampla atuação do LEG também em escolas públicas do interior do estado do Rio de Janeiro, pois, somente durante o período subsidiado pelo SPEC (1992-1997), foram ministrados cerca de vinte e cinco cursos de treinamento para professores com longa duração (de 30 a 90 horas/aula) e noventa cursos de curta duração (com 3 a 12 horas/aula), em mais de 20 diferentes municípios. Já nos novos tempos da era digital e com o projeto Condigital (2007-2010), foram elaborados treze experimentos práticos, que podem ser utilizados no ensino presencial e no à distância, e se encontram publicados na página do *Portal do Professor* do MEC.

LEGI: o Museu Interativo Itinerante de Educação Matemática do Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Federal Fluminense

Ainda sob os auspícios do SPEC, iniciou-se a publicação em 1996 e 1998, pela *Editora da UFF* (EdUFF) das primeiras edições de dois volumes que relatam atividades realizadas no LEG e desenvolvidas com alunos e professores. Estes volumes, sobre quebra-cabeças e formas geométricas planas (KALEFF, GARCIA E REI, 2005*)* e sobre o estudo de poliedros de Platão (KALEFF, 2003), fazem parte da série *Conversando com o Professor*, a qual visa à divulgação das ações de extensão realizadas na UFF, com vistas à formação de professores. Em 2008, visando o ensino à distância, foi lançado o livro *Tópicos em Ensino de Geometria* (KALEFF, 2008), o qual reúne resultados das experiências laboratoriais a temas da história da Matemática, apresentando como relacionar, na sala de aula, os recursos de um laboratório de ensino com a história das Geometrias (Euclidiana e Não Euclidiana). Um relato mais amplo sobre a história do LEG encontra-se em Kaleff (2009).

O LEG está localizado em uma pequena sala do segundo andar do IME e, pelo apresentado, pode-se notar que tem por característica principal ser um local em que se realizam pesquisas no âmbito da Educação Matemática e buscam-se maneiras diversificadas de modelagem das formas geométricas, tanto concretas quanto virtuais. Na busca por esta modelação, tem sido criado um acervo de materiais didáticos, amplamente utilizado em disciplinas pertencentes aos cursos presenciais de Licenciatura em Matemática da UFF, sediados em Niterói e Santo Antônio de Pádua (RJ), bem como a disciplinas do Curso de Licenciatura a Distância, agregado à Fundação Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ). Os materiais didáticos também são aplicados a professores do ensino fundamental e do médio, alunos de dois cursos de especialização lato sensu, um presencial (realizado no IME) e outro a distância. Para este último, denominado *Novas Tecnologias no Ensino da Matemática* (NTEM) e ligado à *Universidade Aberta do Brasil* (UAB/MEC), têm sido desenvolvidas estratégias que visam à construção/elaboração dos materiais por meios concretos e computacionais, bem como à elaboração de ferramentas de avaliação dos mesmos.

Desde 2008, visando à educação inclusiva por meio da preparação do licenciando para realizar a inclusão de alunos com necessidades especiais na escola, estão sendo desenvolvidos recursos didáticos para alunos deficientes visuais. Esses recursos compõem um acervo específico denominado *Vendo com as Mãos*. Para esse núcleo especial, os artefatos do atual acervo do LEG estão sendo adaptados por meio de texturas variadas visando à utilização de materiais apropriados à percepção táctil. As atividades e tarefas também estão sendo adaptadas para que possa ser apresentadas em Braille e com o programa computacional DOSVOX (www.intervox.nce.ufrj.br/dosvox). Esse é um recurso de utilização livre e gratuita, que traduz a informação gráfica para sonora, através do uso de síntese de voz para reprodução de textos, permitindo a acessibilidade e a utilização das atividades didáticas a pessoas portadoras de deficiência visual (BORGES, 2004). Os materiais do *Vendo com as Mãos* foram testados durante dois anos, no Instituto Benjamin Constant (IBC), com alunos e professores do ensino fundamental. A partir de 2011, tais recursos didáticos passaram a ser aplicados a alunos deficientes do ensino médio do Colégio Pedro II (CP-II), na unidade São Cristóvão. Ambas as instituições localizadas no Rio de Janeiro.

O que é o Museu Interativo Itinerante LEGI

Com o objetivo de democratizar e popularizar a Matemática, os recursos didáticos criados no LEG são apresentados a estudantes de escolas públicas e ao público em geral em exposições do tipo *museu interativo*. Em uma mostra desse tipo, encontra-se uma diversidade de artefatos modeladores de situações matemáticas para serem manipulados, os quais são dispostos em "ilhas" separadas por tema ou conteúdo matemático. No início de 2012, constam do museu cerca de cem temas/conteúdos matemáticos.

Cabe lembrar que, por falta de espaço físico no IME, o museu interativo não fica permanentemente exposto e à disposição do público, sendo montado na UFF somente por ocasião de eventos. Uma coletânea de fotos de mostras do museu encontra-se na página do LEG na internet (www.uff.br/leg).

Com vistas a expandir o museu interativo para além dos limites de Niterói, em 2006, iniciou-se o projeto *Criando o LEGI* vinculado à Pró-Reitoria de Extensão (PROEX/UFF). Neste projeto, busca-se melhorar e ampliar as condições do museu para a itinerância, originando o *LEGI*, ou seja, o *museu interativo itinerante do LEG*. Visa-se também à ampliação da abrangência do museu com recursos advindos da informática e não limitados às Geometrias, mas voltados para a Matemática como um todo.

A programação anual da itinerância do LEGI é realizada em conformidade com a PROEX, com a direção do IME, com as coordenações das licenciaturas presenciais dos cursos de Matemática (de Niterói e de Santo Antônio de Pádua) e, ainda, com a coordenação do curso de especialização *lato sensu* à distância NTEM da UAB. São essas instâncias na UFF que fazem a interlocução com as Secretarias de Educação dos municípios e escolas interessadas em receber a visita do LEGI, as quais providenciam as condições de hospedagem da equipe e do transporte do material.

É importante também mencionar que, desde 2010, mais uma parceria vem sendo realizada entre os projetos do LEG e outro vinculado à Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD/UFF): o Projeto *Matemática/Niterói PIBID/UFF*, que pertence ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da CAPES (PIBID/CAPES). O enfoque adotado nestes projetos é o do desenvolvimento e da democratização de ferramentas e recursos para uma docência mais criativa e consciente na área de Matemática. Nesse enfoque incluem-se tanto as visitas de alunos e professores de escolas da comunidade às exposições do LEGI, quanto a aplicação direta de atividades desenvolvidas no laboratório em salas de aulas de escolas da rede pública do ensino básico de Niterói.

Também é importante ressaltar que, como os projetos no âmbito do LEG visam à democratização do conhecimento desenvolvido na UFF, eles levam em conta o baixo poder aquisitivo de grande parte dos professores da escola básica. Frente a essa realidade, os artefatos didáticos concretos criados no laboratório são tradicionalmente construídos a partir de materiais de sucata ou de baixo custo, comumente encontrados no comércio. Utilizam-se, entre outros papéis, papelões e emborrachados planos de diversos tipos e espessuras; vários acetatos e aglomerados de madeira; canudos; linhas variadas, etc. São desenvolvidos pequenos artefatos tais como: ábacos, geoplanos, quebra-cabeças (planos e espaciais), geradores manuais de modelos de sólidos de revolução, modelos artesanais de sólidos geométricos, móbiles geométricos, teodolitos, instrumentos de medição de comprimento e área; aparelhos luminosos com vários tipos de lâmpadas, etc. Também são desenvolvidas atividades a partir da adaptação de brinquedos e materiais didáticos à venda no mercado, tais como jogos de encaixe, blocos lógicos, material dourado, vários tipos de *tangram*, bonecos diversos, etc.

LEGI: o Museu Interativo Itinerante de Educação Matemática do Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Federal Fluminense

Como no LEG se engendram ações para a escola inclusiva do Século XXI, a fundamentação teórica de suas pesquisas se baseia em quatro vertentes. A primeira compreende os princípios norteadores do ensino da Geometria Escolar para este século e para a inclusão, em conformidade com o *Questionário de Catania* (MAMMANA, VILLANI, 1998) e com os *Parâmetros Curriculares Nacionais* para o ensino da Matemática para as séries do ensino fundamental e do médio, bem como as *Adaptações Curriculares* propostas pela Secretaria de Educação Especial (BRASIL, 1998a, 1998b, 1999 e 2006). A segunda considera a habilidade da visualização e sua relação com o desenvolvimento do pensamento geométrico de videntes, segundo o *Modelo de Van Hiele* (VAN HIELE, 1986). A terceira vertente inclui-se no âmbito das ações voltadas ao entendimento do papel das múltiplas linguagens frente a representações gráficas utilizadas em Matemática, isto é, ao papel dos registros de representação semiótica na aprendizagem matemática de videntes (ALCÂNTARA MACHADO, 2003). Finalmente, nos artigos publicados pela Revista Benjamin Constant do IBC encontram-se as principais fontes de referência utilizadas para o ensino e a aprendizagem do aluno portador de deficiência visual.

Características das atividades apresentadas nas mostras do LEGI

Em cada mostra do LEGI, os recursos didáticos apresentados são dispostos em pequenas mesas que formam "ilhas" de manipulação à disposição do público. O visitante do museu, tanto o vidente quanto o deficiente visual, é incentivado a manusear os artefatos e a interagir com eles. O incentivo ao manuseio se dá por meio de cartazes artesanais e de baixo custo, com a descrição dos artefatos; pequenos pôsteres relativos ao histórico do conteúdo matemático tratado na atividade a ser realizada pelo visitante, além de uma *Ficha Técnica para o Professor* e de *Cadernos de Atividades para o Visitante*.

A Ficha Técnica é destinada a esclarecimentos aos professores e apresenta os objetivos das tarefas e os pré-requisitos matemáticos para sua realização. Os Cadernos de Atividades são pequenos volumes contendo coletâneas de tarefas a serem realizadas no Museu. Para os visitantes com deficiência visual, existem Cadernos de Atividades especiais que apresentam todas as tarefas editadas em formato de letra de tamanho adequado ao visitante de baixa visão e também escritas em Braille, adequada ao visitante cego. A Ficha Técnica correspondente à atividade para os professores de tais deficientes é encartada no final do respectivo Caderno.

No que se segue, relatam-se as peculiaridades de uma mostra do LEGI.

Conhecendo uma mostra do LEGI

Em novembro de 2011, a UFF, a UAB e a Secretaria Municipal de Educação de Araras-SP patrocinaram a realização de uma mostra do LEGI no *Centro Cultural Leny de Oliveira Zurita*. Devido às facilidades do transporte do material, esta foi a exposição mais completa até hoje realizada fora do âmbito da UFF, na qual foram apresentados cerca de 80 temas e conteúdos matemáticos, durante 18 horas, a um público formado por cerca de 800 alunos de escolas particulares e públicas, e 150 professores. No que se segue, apresentam-se fotos e descrição de alguns dos materiais expostos nessa mostra.

Cabe pontuar que o saguão de exposição tem cerca de 300 m² e possui divisórias móveis de madeira, o que permitiu uma boa alocação das "ilhas" para os materiais.

Figura 1: *Vista geral da Exposição* em Araras - SP

Fonte: Acervo do LEG.

LEGI: o Museu Interativo Itinerante de Educação Matemática do Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Federal Fluminense

Na ala esquerda do salão, montou-se o conjunto *Vendo com as mãos,* objetivando-se separar as atividades destinadas aos alunos deficientes visuais das demais. Neste conjunto, estavam tarefas que incluem uma ampla coleção de materiais apropriados para o ensino da aritmética, na forma de tabuleiros de encaixe, ábacos especiais e quebra-cabeças. Os tabuleiros de encaixe são adequados para o uso com esses jogos, pois são formados por uma prancha plana com recortes em baixo relevo, que permite o encaixe das peças do quebra-cabeça. No caso do ensino de frações, são 10 tabuleiros com encaixes circulares.

Foram expostos quatro tipos de ábacos auxiliares nos procedimentos educativos dos sistemas numéricos: o chinês, o japonês, o romano e o árabe. As tarefas oferecidas ao visitante são baseadas nos trabalhos de Nilza Bertoni (BERTONI, 2005). As atividades apresentam dados importantes sobre os ábacos (o desenvolvimento histórico e geográfico, época e maneiras de utilização, etc.) e possibilitam realizar situações que permitem a construção de relações numéricas envolvendo os sistemas de numeração.

Figura 2: *Tangram geométrico com tabuleiro de encaixe e Ábacos diversos.*

Fonte: Acervo do LEG.

Nesta mesma ala, ainda se encontravam jogos do tipo quebra-cabeças planos que tem por base situações geométricas e artísticas baseadas em gravuras do artista holandês Maurits Cornelis Escher (KALEFF ET AL, 2009a). Além disso, estavam artefatos didáticos denominados de *pranchas dinâmicas* utilizadas para a representação de polígonos equivalentes e ainda dois tipos de teodolitos artesanais (*teodolito de indicação direta e o teodolito do ângulo congruente*), que permitem uma introdução aos conceitos da trigonometria (KALEFF ET AL, 2009b e 2009c). O conceito de área podia ser trabalhado pelo visitante, por meio de dois geoplanos (de redes isométrica e quadriculada) e de atividades que apresentam o pouco conhecido *Teorema de Pick*. Esses aparelhos são adaptados para os deficientes visuais, sendo que um deles é um geoplano comum de madeira com uma rede formada por pregos, os quais são recobertos com pedaços de canudo rígido. O outro geoplano foi construído com uma prancha de madeira na qual foram feitos furos dispostos em uma rede (quadriculada ou isométrica). Nestes furos são introduzidos, verticalmente, pequenos pedaços de canudo rígido, os quais servem como suporte aos anéis elásticos das figuras a serem construídas no geoplano.

LEGI: o Museu Interativo Itinerante de Educação Matemática do Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Federal Fluminense

Figura 3: *Geoplanos adaptados para os deficientes visuais.*

Fonte: Acervo do LEG.

Figura 4: *Vidente vendado brinca com redes e tabuleiros de encaixe com recursos em baixo relevo para os quebra-cabeças pitagóricos.*

Fonte: Acervo do LEG.

Na ala à direita do saguão, e visando ao desenvolvimento da habilidade da visualização do visitante vidente, podiam ser manipulados dois aparelhos artesanais para se desenhar (do tipo *pantógrafo*) e para se introduzir o conceito de figura semelhante. Além disso, espelhos planos permitiam, por meio de ilustração de pequenas histórias e de maneira muito lúdica, desenvolver situações envolvendo o conceito de figura congruente e de simetria axial. Ainda estavam dispostas "ilhas" com espelhos cilíndricos, criados a partir de canos plásticos de diâmetros diversos e lâminas plásticas espelhadas, que permitem o aparecimento de situações relacionadas às surpresas advindas das modificações das formas de traçados curvos em retos e vice versa, envolvidas no conceito de anamorfose.

Figura 5: *Espelhos cilíndricos para anamorfose.*

Fonte: Acervo do LEG.

Foram disponibilizados à manipulação geradores manuais de modelos de sólidos de revolução; modelos artesanais de superfícies regradas e de poliedros de Platão, bem como um modelo artesanal de duas esferas inseridas em um cone, que emulam as relações descritas pelo teorema de Dandelin.

Figura 6: *Geradores de modelos de sólidos de revolução, de superfícies regradas e do Teorema de Dandelin.*

Fonte: Acervo do LEG.

Estavam disponíveis pequenos móbiles com correspondentes quebra-cabeças tridimensionais, os quais representam situações envolvendo poliedros equivalentes e poliedros duais em interessantes jogos de *luz e sombra,* obtidos com o auxílio de uma lanterna com uma lâmpada do tipo LED (*light-emitting diode*). Esse efeito da interação da luz com a sombra projetada sobre um plano também é o fundamento para dois aparelhos artesanais, obtidos com uma placa de vidro recoberta parcialmente por dois tipos diferentes de materiais que emulam uma rede quadriculada (uma placa em tecido e uma de acrílico). Esses jogos de luz

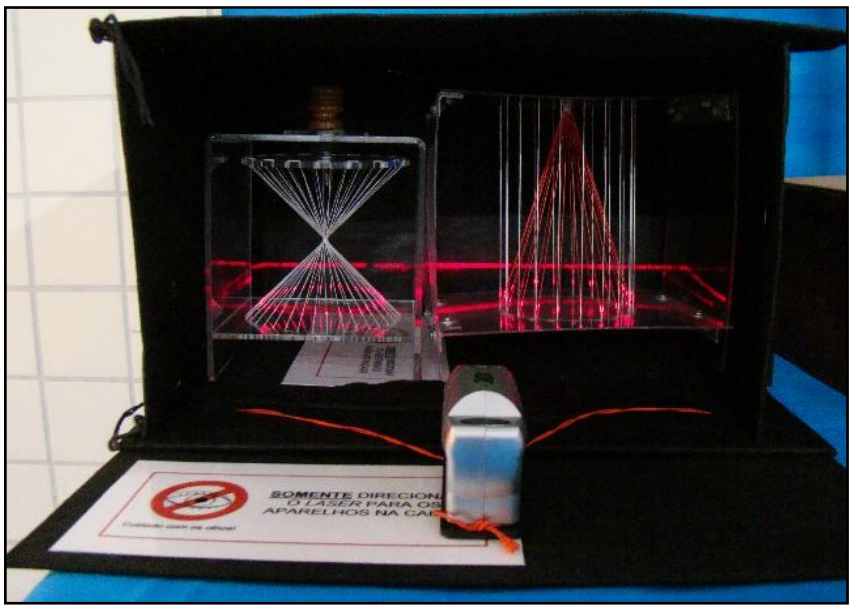
Figura 7: *Aparelhos de projeção de luz sobre objeto e sua sombra sobre rede quadriculada.*

Fonte: Acervo do LEG.

LEGI: o Museu Interativo Itinerante de Educação Matemática do Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Federal Fluminense

O visitante também foi levado a observar o surgimento de curvas cônicas por meio da projeção de feixes de luz, obtidos a partir de uma lanterna que emite feixe linear de raio laser (portanto, não pontual) sobre modelos de cones criados com fios de linha (KALEFF ET AL, 2009e).

Figura 8: ***Aparelho com laser para estudo das cônicas com cones de fio.***



Fonte: Acervo do LEG.

Foram apresentados vários instrumentos especialmente adaptados e criados para a medição de comprimento e de área. Entre eles uma trena analógica de duas rodas e uma trena flexível, ambas adaptadas de aparelhos utilizados na construção civil, as quais foram modificadas possibilitando-se medir distâncias por meio do som e do tato e destinam-se ao uso, em conjunto, com um aparelho denominado *ticômetro* (confeccionado com partes de sucata de bicicleta ou com material plástico usado em conexões hidráulicas). Esse aparelho é indicado para medir distâncias em planos horizontais (chão). Ainda foram apresentados dois instrumentos utilizados para medir comprimentos e indicados para medições em um plano vertical ao do chão, ou seja, uma *régua táctil de madeira* e uma *régua táctil dobrável de papelão*. A primeira é construída com uma ripa de sucata de madeira, do tipo usado como alisar em portas, e apresenta as marcações de medida na forma de um, dois ou três furos vazados, em baixo relevo, na madeira, indicando, respectivamente, centímetros, decímetros e metros. A segunda é confeccionada com tiras de papelão, tipo Paraná, recobertas por filme plástico adesivo, presas entre si por um fio de linha bem resistente, cujas marcações de medida são feitas, de maneira análoga à da régua em madeira, por uma, duas ou três taxas metálicas fixadas em alto relevo. A vantagem dessa régua dobrável é a sua portabilidade, pois a régua táctil de madeira é grande, pesada e rígida, enquanto que esta é de fácil transporte, pois é leve e ocupa pouquíssimo espaço de armazenamento.

Na parte central da exposição ainda estavam expostas atividades sobre curvas de nível, sobre introdução aos axiomas da Geometria Euclidiana e sobre a *Geometria do Táxi.* Esta é um modelo de geometria não euclidiana destinado ao Ensino Médio, o qual é muito interessante, pois essas geometrias são importantes para a formação do professor, proporcionando-lhe uma poderosa ferramenta para o reconhecimento de semelhanças e diferenças frente aos conhecimentos euclidianos. Tais atividades são indicadas para uma ampla gama de aplicações pedagógicas, incluindo jogos e desafios algébricos (KALEFF E NASCIMENTO, 2004).

Ainda foram apresentadas duas "ilhas" compostas por artefatos desenvolvidos com inspiração na geometria fractal. A primeira propicia ao visitante a observação de características de imagens fractais e propõe um jogo em que o observador é desafiado ordenar uma série de imagens do clássico fractal denominado *Conjunto de Mandelbrot* (cada imagem é obtida através da ampliação de uma pequena região de alguma outra).

Numa área ao fundo do salão, também estavam à disposição do visitante uma pequena biblioteca com volumes infantis impressos em Braille e uma "ilha" destinada à aprendizagem do alfabeto dessa escrita táctil. O visitante era incentivado a representar o seu nome, fazendo uso de um punção e de uma régua apropriada (reglete) marcando os símbolos em alto-relevo, que lhe eram apresentados em uma célula Braille, por um casal de bonecos artesanalmente criados para esse fim. Essa atividade foi uma das mais solicitadas pelos visitantes que chegaram a fazer filas para usarem as duas regletes disponíveis.

Figura 9: ***Bonecos Braillinda e Braillino para ensinar Braille.***

Fonte: Acervo do LEG.

Finalmente, na parte do fundo do salão, estava alocada uma câmera escura e sem luz, ou seja, o *LEGI no Escuro.* Neste ambiente, totalmente às escuras, o visitante vidente, usando uma venda sobre os olhos, podia realizar experiências sensoriais táteis e olfativas, emulando o mundo vivenciado por um cego.

LEGI: o Museu Interativo Itinerante de Educação Matemática do Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Federal Fluminense

Concluindo...

É importante destacar que, um laboratório e um museu não trazem mudanças e benefícios para a escola, e para a formação de professores, se a comunidade responsável por ela não valorizar as ações que acontecem nesses ambientes. Assim, convites das escolas, Secretarias de Educação, bem como das sociedades e grupos envolvidos com o ensino da Matemática (SBEM, SBPC, SBM, etc) são muito importantes para a divulgação e para aceitação das ações laboratoriais no meio escolar.

Nessa perspectiva de divulgação, em 2011, o LEGI foi apresentado em quatro exposições no IME e em eventos realizados pela UAB em Macaé-RJ e Araras-SP; pela UFF em Volta Redonda-RJ e no Colégio Pedro II-RJ. Ainda foi realizada mais uma exposição em Brasília, pois a SBEM-DF convidou a equipe do LEG para levar uma mostra do LEGI ao V Encontro Brasiliense de Educação Matemática. Essa exposição foi montada em duas salas da *Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação* (EAPE), visitada por cerca de 350 professores e 200 alunos. A viagem de 12 membros da equipe à Brasília, só foi possível graças ao apoio das diversas instâncias que patrocinaram o V EBREM e da UFF, por meio do seu *Programa Pró-Aluno* (PROGRAD).

Figura 10: ***Entrada da mostra e biblioteca Braille em Brasília.***

Fonte: Acervo do LEG.

Figura 11: ***Vista parcial de uma das salas com o LEGI em Brasília.***

Fonte: Acervo do LEG.

Pelo que se observou na mostra em Brasília, várias abordagens didáticas dos conteúdos apresentados, surpreenderam muito positivamente os participantes do evento, tanto pelo uso de materiais de baixo custo nos aparelhos disponíveis à manipulação do público, quanto pela sua engenhosidade, principalmente no que concerne às mudanças realizadas para tornarem os materiais mais adequados aos alunos deficientes visuais.

Sem falsa modéstia, é preciso dizer que a reação da comunidade brasiliense não foi diferente daquela que uma mostra do LEGI geralmente propicia. O que é motivo de grande satisfação para a equipe do LEG, a qual acredita no potencial do laboratório de ensino como instrumento transformador da formação de professores e, como consequência, da escola.

A boa receptividade ao LEGI vem ao encontro das expectativas da equipe, que considera o mais importante para os visitantes, ser o fato de participarem de vivências que permitam perceber como pequenas modificações realizadas nas estruturas dos aparelhos didáticos, destinados aos alunos videntes, podem trazer grandes benefícios ao ensino e à aprendizagem dos deficientes visuais. Essas vivências permitem transformar uma sala comum, em um local no qual possam ser realizadas atividades de inclusão, nas quais cada aluno seja reconhecido, aceito e valorizado como ser humano, segundo suas peculiaridades e necessidades. Dessa forma, a educação inclusiva do deficiente visual pode se transformar em uma realidade educacional e não ser considerada como um fantasma que assusta a grande maioria dos professores e licenciandos de Matemática.

Como apresentado por Lorenzato (2010), no Brasil, existem muitos grupos de professores que vem se empenhando em rever os procedimentos laboratoriais, a busca de uma educação matemática mais de acordo com as necessidades físicas e mentais dos alunos. Portanto, professores dos estados do Distrito Federal, Bahia, Rio Grande do Norte, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo, Sergipe, entre outros, já buscam tornar a prática escolar mais humana com os recursos de um laboratório de ensino, apontando que a Educação Matemática já avança na busca da formação de cidadãos mais conscientes da realidades científica e social, do meio ambiente e das suas próprias necessidades como seres humanos.

LEGI: o Museu Interativo Itinerante de Educação Matemática do Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Federal Fluminense

Referências

ALCÂNTARA MACHADO, S. **Aprendizagem Matemática.** São Paulo: Papirus, 2003.

BERTONI, N. E. **Número fracionário: primórdios esclarecedores**: Sociedade Brasileira de História da Matemática - SBHMAT, v. 1. Bauru-SP, 2005.

BORGES, A. J. **Um Novo Acesso dos Cegos à Cultura e ao Trabalho.** DOSVOX , 2004. Instituto Benjamin Constant. Rio de Janeiro. Disponnível em: http://www.ibc.gov.br/index.php?itemid=100#more. Acesso em 15 de fev 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: matemática** (5ª a 8ª séries). Brasília: MEC/SEF, 1998a.

_____, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Adaptações Curriculares. Secretária de Educação Especial.** Brasília: MEC/SEF, 1998b. Disponível em http://www.conteudoescola.com.br/pcn-esp.pdf. Acesso em 15 de fev de 2012.

_____, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio.** Brasília: MEC/SEF, 1999.

_____, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio.** v. 02. Brasília: MEC/SEF, 2006.

KALEFF, A. M. M. R.. Do Fazer Concreto ao Desenho em Geometria: Ações e Atividades Desenvolvidas no Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Federal Fluminense. In: LORENZATO, S. (Org): **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores.** Campinas, SP: Autores Associados, 2009. 2ª Ed p. 113-134.

_____,**Tópicos em Ensino de Geometria: A Sala de Aula Frente ao Laboratório de Ensino e à Historia da Geometria.** 1ª Ed. ampl. Rio de Janeiro: UFF-/UAB/CEDERJ, 2008. 223p.

_____. **Vendo e Entendendo Poliedros.** 2ª ed. Niterói: EdUFF, 2003 . 210p.

KALEFF, A. M. M. R e NASCIMENTO; R. (2004) Atividades Introdutórias às Geometrias Não-Euclidianas: Exemplo da Geometria do Táxi. **Boletim-GEPEM.** 44. pp. 11-42.

KALEFF, A. M. M. R; GARCIA S.; REI, D. **Quebra-Cabeças Geométricos e Formas Planas.** 3 Ed. ampl. Niterói: EdUFF, 2005. 88p.

KALEFF, A. M. M. R. ET AL **Jogos artísticos geométricos concretos virtuais**. 2009a. Disponível em http://www.uff.br/cdme/experimentoseducacionais. Acesso em 30 jan de 2012.

_____. **Modelando Polígonos Equivalentes.** 2009b. Disponível em http://www.uff.br/cdme/experimentoseducacionais. Acesso em 30 jan. de 2012.

_____. **Facilitando o ensino de Trigonometria.** 2009c. Disponível em http://www.uff.br/cdme/trigonometria/index.html. Acesso em 30 jan. de 2012.

_____. **Cônicas como curvas luminosas.** 2009d. Disponível em http://www.uff.br/cdme/experimentoseducacionais. Acesso em 30 jan. de 2012.

_____. **Cônicas.** 2009e. Disponível em http://www.uff.br/cdme/experimentoseducacionais. Acesso em 30 de jan. de 2012.

_____. **Visualizando e modelando poliedros de mesmo volume: brincando com luzes e sombras.** 2009f . Disponível em http://www.uff.br/cdme/experimentoseducacionais. Acesso em 30 jan. de 2012.

LORENZATO, S. (Org.)**O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores.** 3ª Ed. Campinas: Autores Associados 2009. 178 p.

MAMMANA, C.; VILLANI, V. **Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21th Century**. Dordrecht: Kluwer. 1998.

VAN HIELE, P.M. **Structure and Insight: a Theory of Mathematics Education.** Orlando: Academic Press. 1986

NOTÍCIAS

Estimados Sócios,

Durante o último o mês, socializamos a construção do novo portal – possibilitando a todos que navegam pela nossa *home page* a observação do seu projeto gráfico e conteúdo preliminar. Nesse período, recebemos a contribuição de muitos sócios que opinaram, sugeriram e criticaram. Alguns se expressaram com dicas relacionadas aos *softwares* em uso e aspectos do layout do portal; outros optaram por indicar *links* interessantes relacionados ao ensino e à aprendizagem da matemática, bem como à formação de professores; outros indicaram materiais (monografias, dissertações, teses, livros, vídeos, *softwares* educacionais); outros, ainda registraram o apoio e a disponibilidade para contribuir. O resultado desse processo de *escuta* foi a construção de novas possibilidades para o nosso novo portal SBEM com mais ícones e materiais maior funcionalidade e interatividade. Desse modo, agradecemos a todos pelas valiosas contribuições e informamos que, nos próximos meses, adequaremos o projeto às demandas postas pelos sócios. Mais informações podem ser obtidas no *e-mail* sbem@sbem.com.br.

Atenciosamente,

Secretaria SBEM

Estimados Sócios,

Em função do custo mensal da SBEM e, considerando que a sua receita é exclusivamente derivada do recebimento de anuidades dos associados e, eventualmente, sobras de eventos, faz-se necessário um ajuste no valor da anuidade. Dessa forma, a partir de 2012, os novos valores de anuidade passam a ser:

Associados Aspirantes: R$ 50,00.
Associados Efetivos
Professores da Educação Básica: R$ 80,00.
Professores do Ensino Superior: R$ 100,00.
Associados Institucionais: R$ 250,00

Receberemos a anuidade de 2012 a partir do dia 26 de março. Para mais informações sbem@sbem.com.br.

Atenciosamente,

Tesouraria SBEM

Educação Matemática em Revista
Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática
www.sbem.com.br

EVENTOS

José Walber de Souza Ferreira
Grupo EMFoco

Estaduais

II SIMPÓSIO DE ENSINO DE FÍSICA E DE MATEMÁTICA
Local: Centro Universitário Franciscano (UNIFRA) – Santa Maria - RS
Data: 26 a 27 de abril de 2012
Maiores Informações: http://www.wix.com/simposiofisicamatema/2012

Internacionais

III JORNADA INTERNACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
Local: Universidade Cruzeiro do Sul (Campus Anália Franco) – São Paulo - SP
Data: 25 a 27 de abril de 2012
Maiores Informações: http://sites.cruzeirodosulvirtual.com.br/sem_cts/

Matemática

II COLÓQUIO DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL
Local: Universidade Estadual de Londrina (UEL) – Londrina - SC
Data: 24 a 28 de abril de 2012
Maiores Informações: http://www.mat.uel.br/2colmatsul/

Outros

II SEMINÁRIO HISPANO-BRASILEIRO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES RELACIONADAS COM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE
Local: Universidade Cruzeiro do Sul (Campus Anália Franco) – São Paulo - SP
Data: 25 a 27 de abril de 2012
Maiores Informações: http://sites.cruzeirodosulvirtual.com.br/sem_cts/

CONCURSOS

Instituição: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP – (FEG)
Inscrições: De 01/02/2012 a 16/04/2012
Edital: http://www.feg.unesp.br/instituicao/concurso/docentes/prof_assist_doutor/DMA/Edital-024-2012-Abertura-Inscricoes.pdf

XI ENEM
ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
2013