

**LEGI: O MUSEU INTERATIVO ITINERANTE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE GEOMETRIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**

Ana Maria M. R. Kaleff
Universidade Federal Fluminense
anakaleff@vm.uff.br

Lhaylla S. Crissaff
Universidade Federal Fluminense
lhaylla@vm.uff.br

Ana Eliza da Silva Cordeiro
Universidade Federal Fluminense
anaeliza@id.uff.br

Gaby Murta Baltar
Universidade Federal Fluminense
gabymurta@id.uff.br

Larissa Alexandre Pinho dos Santos
Universidade Federal Fluminense
larissaalexandre@id.uff.br

Thiago Lopes Verbicario dos Santos
Universidade Federal Fluminense
thiagoverbicario@id.uff.br

Resumo:

Apresentamos as características da mostra de um tipo especial de museu: o Museu Interativo Itinerante de Educação Matemática (LEGI) do Laboratório de Ensino de Geometria (LEG), da Universidade Federal Fluminense (UFF), localizada em Niterói-RJ. Esse museu visa à democratização e à popularização da matemática para crianças e adultos, pois nele se apresentam artefatos modeladores de situações matemáticas, com os quais o visitante pode interagir, ou seja, manipular e mexer. Descrevemos parte do rol de artefatos didáticos e atividades a serem expostos durante o XI ENEM. Neste rol, incluem-se diversos recursos táteis que estão sendo desenvolvidos e testados em um projeto de extensão destinado a deficientes visuais, denominado *Vendo com as Mãos*, realizado em parceria com o Instituto Benjamin Constant e com o Colégio Pedro II (Unidade São Cristóvão), ambos na cidade do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: Museu Interativo; Ensino de Matemática; Materiais Concretos e Virtuais; Deficientes Visuais.

1. Introdução

No Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal Fluminense (IME-UFF), em Niterói-RJ, localiza-se o Laboratório de Ensino de Geometria (LEG), o qual realizará uma mostra do seu Museu Interativo Itinerante de Educação Matemática (LEGI), em Curitiba – PR, por ocasião do XI ENEM.

Esse tipo especial de mostra visa à democratização e à popularização da matemática para crianças e adultos, pois nele se apresentam artefatos modeladores de conceitos e situações matemáticas, com os quais o visitante pode interagir, ou seja, manipular e mexer. Como em todas as mostras do LEGI, os artefatos são dispostos em pequenas mesas que formam “ilhas de manipulação” à disposição do público. O termo “interativo” convida o visitante do museu a conhecer o acervo como um sujeito ativo na construção do conhecimento, por meio da manipulação dos artefatos. Por meio de pequenos cartazes artesanais e de baixo custo, o visitante é instado a intervir com os artefatos, a brincar com os jogos à disposição e a interagir com os materiais em exposição. Os cartazes se apresentam na forma de pôsteres descritores do histórico do conteúdo matemático tratado nas atividades a serem realizadas pelo visitante, além de uma *Ficha Técnica para o Professor* e de *Cadernos de Atividades*. Essa ficha destina-se principalmente ao docente visitante e apresenta os objetivos das atividades e os pré-requisitos para sua realização, enquanto que os cadernos são pequenos volumes contendo coletâneas de tarefas a serem realizadas. Esses recursos gráficos buscam passar informações sintéticas e objetivas ao visitante do museu, orientando-o sobre os materiais e as atividades propostas.

Durante o XI ENEM, serão apresentadas cerca de 40 “ilhas de manipulação” com atividades envolvendo diferentes conteúdos matemáticos e diversos níveis de escolaridade, as quais privilegiam o desenvolvimento da habilidade da visualização. Das atividades constam vários tipos de jogos de encaixe e quebra-cabeças, planos e espaciais; quatro tipos de ábacos; maquetes representando diversas superfícies e sólidos geométricos; aparelhos de medição de comprimento e de área; teodolitos artesanais; jogos de espelhos para o estudo de simetria e anamorfose; e outros materiais, envolvendo jogos de luz e sombras para o estudo de perspectiva e de curvas cônicas. Alguns desses artefatos são apresentados também em ambiente virtual, em suas versões para o computador, as quais podem ser encontradas no portal do Projeto *Conteúdos Digitais para o Ensino e Aprendizagem da Matemática do Ensino Médio* (CDME, em www.uff.br/cdme).

Na mostra, será apresentada uma coleção especial de atividades intitulada *Vendo com as Mãos* e destinada a estudantes com deficiência visual. O desenvolvimento dessa coleção está vinculado a projetos das Pró-Reitorias de Extensão (PROEX), de Assuntos Estudantis (PROAES) e de Graduação (PROGRAD) da UFF.

A seguir, detalhamos as características de alguns dos artefatos do LEGI a serem expostos na mostra no XI ENEM. Cabe salientar que todos são criados a partir de sucata ou de materiais de baixo custo, comumente encontrados no comércio. Essa é uma constante dos princípios norteadores das ações no LEG, que privilegiam tais materiais por considerarem a condição social do professor brasileiro e que, a grande maioria dos deficientes visuais pertence a classes sociais de baixa renda.

2. Alguns dos artefatos do LEGI a serem apresentados no XI ENEM

Para o ensino de frações estarão disponíveis nove jogos de encaixe encontrados comumente no mercado, os quais foram adaptados para os deficientes visuais, bem como atividades com dois geoplanos, de redes quadriculada e isométrica, também adaptados.

Nessa mostra, poderão ser manipuladas uma trena analógica de duas rodas e uma trena flexível usadas em construção civil, as quais foram modificadas para que o deficiente visual possa medir distâncias por meio do som e do tato, e se destinam ao uso, em conjunto, com o aparelho denominado *ticômetro* (confeccionado com partes de sucata de bicicleta ou com material plástico usado em conexões hidráulicas). O relato sobre uma aplicação desse aparelho, realizada com alunos cegos e com baixa visão do ensino fundamental no Instituto Benjamin Constant, pode ser encontrada em Kaleff & Rosa (2012).

Para levar o aluno a observar regularidades e congruências de polígonos equivalentes serão apresentadas pranchas modeladoras de paralelogramos e triângulos. Esses aparelhos permitem medir áreas de figuras com formas geométricas diferentes que surgem com a manipulação do artefato, mas que mantêm invariantes certos parâmetros, por exemplo, a medida da altura e da base dos polígonos. Assim, o visitante pode observar em uma das pranchas que, modificando as formas de um paralelogramo, as áreas dos novos paralelogramos não se alteram se forem mantidas constantes suas medidas de base e altura. As pranchas destinadas aos deficientes visuais foram adaptadas a partir das idealizadas para alunos sem deficiência. A adaptação foi feita, trocando-se uma chapa plana de

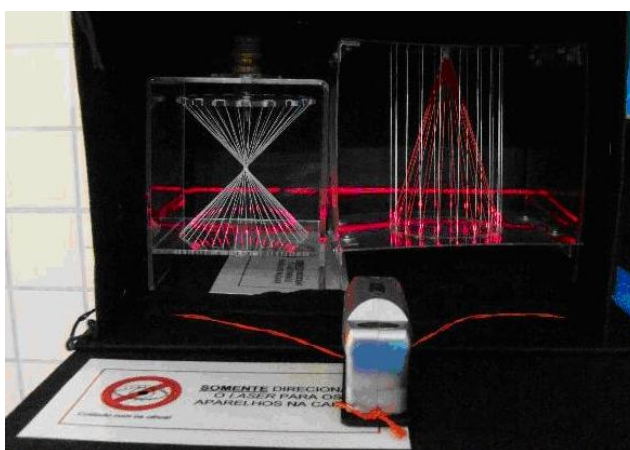
papelão por outra de plástico perfurado segundo uma rede quadriculada, utilizada em pisos em áreas úmidas. Os demais materiais que compõem as pranchas foram conservados.

Sempre buscando o desenvolvimento da habilidade da visualização, poderão ser manipulados espelhos cilíndricos e planos. Enquanto os espelhos cilíndricos propiciam a vivência de situações relacionadas ao conceito de anamorfose, os planos proporcionam experiências envolvendo o conceito de simetria axial.

Com vistas ao entendimento de conceitos tridimensionais, serão apresentados modelos de poliedros articulados e de esqueletos de poliedros, os quais auxiliam no ensino de volume de sólidos equivalentes. Os artefatos e atividades apresentados foram desenvolvidos segundo Kaleff (KALEFF, 2003, 2010 e KALEFF e ET AL, 2011).

Ainda serão disponibilizados à manipulação um gerador manual de modelos de sólidos de revolução, modelos artesanais de superfícies regradas e de poliedros de Platão, bem como um conjunto de três móveis representando situações envolvendo poliedros duais e projeções em perspectiva criadas por interessantes jogos de luz e sombra.

O visitante (com visão normal) também será levado a observar o surgimento de curvas cônicas por meio da projeção de um feixe de luz, obtido a partir de uma lanterna que emite um feixe linear de raio laser (portanto, não pontual) sobre modelos de cones e cilindros criados com fios de linha. Em computadores à disposição do público, poderão ser observadas curvas cônicas, criadas a partir dos modelos de fios, em um ambiente virtual.



Curvas cônicas criadas por feixe de raio laser sobre modelos de cones e cilindro de fios. Foto: Acervo do LEG.

Em um núcleo destinado à etnomatemática, o qual se encontrará junto aos materiais para os deficientes visuais, serão expostos quatro tipos de ábacos: o chinês, o japonês (também denominado de soroban), o romano e o árabe. As atividades para serem

realizadas com esses aparelhos são baseadas no trabalho de Nilza Bertoni e apresentam dados importantes sobre os ábacos, tais como o seu desenvolvimento histórico e geográfico, época e maneiras de utilização, e possibilitam ainda realizar situações que permitem a construção de relações numéricas envolvendo sistemas de numeração (BERTONI, 2005).

3. À Guisa de Conclusão

Espera-se que a mostra do LEGI no XI ENEM possa trazer um incentivo a todos aqueles que acreditam na possível democratização e difusão nas escolas dos recursos desenvolvidos nas universidades. A experiência do LEG, com a criação dessa mostra interativa itinerante, aponta que esta ação institucional é um agente efetivo para a promoção do diálogo entre a pesquisa acadêmica e a prática educativa inclusiva. De fato, o intercâmbio de vivências e práticas, entre docentes e licenciandos, com alunos e professores da comunidade, tem sido fundamental para a concretização da socialização das realizações do laboratório, propiciando efetiva democratização dos conhecimentos desenvolvidos no âmbito acadêmico da UFF.

4. Referências

- BERTONI, N. E. (2005) **Número fracionário: primórdios esclarecedores**. Bauru-SP: Sociedade Brasileira de História da Matemática - SBHMAT, v. 1.
- KALEFF, A.M.M.R. (2010) **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, 3ª ed. pp. 113-134.
- _____. (2003) **Vendo e Entendendo Poliedros**. 2ª ed. Niterói: EdUFF. 209p.
- _____.& ROSA, F. M. C. (2012) Buscando a Educação Inclusiva em Geometria. **Revista Benjamin Constant**, vol.31. abril. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, p.22-33. Disponível em <http://www.ibc.gov.br/?catid=160&blogid=1&itemid=10223>. Acesso em 15 de Jan. 2013.
- _____. ET AL. (2011). **Visualizando e modelando poliedros de mesmo volume: brincando com luzes e sombras**. Em <http://www.uff.br/cdme/mobiles/index.html>. Acesso em 15 de Jan. 2013.