

## O MUSEU INTERATIVO DE MATEMÁTICA COMO UMA FERRAMENTA PARA A DEMOCRATIZAÇÃO DA MATEMÁTICA COM VISTAS À EDUCAÇÃO INCLUSIVA

### The Interactive Mathematics Museum as a Tool for the Democratization of Mathematics with Regard to Inclusive Education.

Ana Maria M. R. Kaleff

Rosângela Figueira Dornas

Bárbara Gomes Votto

Fernanda Malinosky Coelho da Rosa

#### Resumo

Nesse relato apresenta-se o Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Federal Fluminense (UFF), localizado em Niterói/RJ, o qual tem por objetivo principal a criação de materiais e métodos didáticos adequados ao desenvolvimento de habilidades geométricas de alunos da escola básica (incluindo deficientes visuais), licenciandos e docentes em formação continuada. Apresentam-se alguns aspectos do aparato didático aplicado em disciplinas dos cursos, presencial e na modalidade a distância, de licenciatura em Matemática e de especialização para professores da escola básica, realizados na UFF. Relata-se como tais recursos também são levados a atividades não formais e de extensão, em exposições do tipo *museu interativo*, destinadas ao público em geral. Apresentam-se as características das exposições desse tipo de museu, os quais são muito importantes para a escola, por terem como objetivo a democratização e a popularização da Matemática. Descreve-se o rol de recursos expostos no museu interativo realizado durante a V Semana da Matemática da UFF, em maio de 2010. Neste rol, incluem-se diversos recursos que estão sendo desenvolvidos em um projeto especial da UFF, denominado *Vendo com as Mãos*, em parceria com o Instituto Benjamin Constant (IBC) do Rio de Janeiro. Esse projeto visa à educação inclusiva para o ensino de portadores de deficiência visual, na medida

em que na universidade se desenvolve o aparato didático, enquanto que naquela instituição ele é testado por licenciandos de Matemática, sob a supervisão de um professor especialista do IBC.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Educação Inclusiva. Deficientes Visuais. Museu Interativo. Democratização.

#### Abstract

This report presents the Geometry Teaching Laboratory (Laboratório de Ensino de Geometria – LEG) of Universidade Federal Fluminense (UFF), located in Niterói-RJ, whose main purpose is the creation of didactic materials and methods adequate to the development of geometric skills of basic school students (including the visually impaired), bachelors and in service teachers. Some aspects of the didactic apparatus are presented as applied in presental and remote disciplines of the Mathematics Bachelors and Expertise courses taught at UFF and aimed at basic school teachers. It is also reported how such resources are taken to the general public as non-formal or extension activities by means of *interactive museum* type presentations. The characteristics such museum presentations, are addressed, given their great importance to schools for aiming at the democratization and popularization of Mathematics. The resources

exposed in the interactive museum, which took place during the 5<sup>th</sup> Week of Mathematics at UFF, held in May of 2010 are described. Among such resources are the ones being developed in a special UFF Project, named *Vendo com as Mãos* (Seeing with the Hands), developed in partnership with the Instituto Benjamin Constant (IBC), in Rio de Janeiro. This project aims at the inclusive education for the visually impaired; the didactic apparatus being developed at the University while the testing is performed by Mathematics Bachelors, under the supervision of an expert teacher from IBC.

**Keywords:** Mathematics Teaching. Inclusive Education. Visually Impaired. Interactive Museum. Democratization.

## Apresentação

O Laboratório de Ensino de Geometria (LEG), localizado na cidade de Niterói (RJ) e no Instituto de Matemática (IMUFF) da Universidade Federal Fluminense (UFF), possui duas características principais, potencializadoras de uma significativa interação entre o meio acadêmico e a comunidade. Por um lado, é um núcleo de desenvolvimento de pesquisas em Educação Matemática e Educação Inclusiva, com ênfase voltada para as metodologias de aprendizagem e de ensino das Geometrias, tanto da Geometria Euclidiana como da introdução às não euclidianas. Por outro lado, é o centro de difusão e divulgação destas pesquisas.

No LEG são realizados projetos, integrando professores de vários departamentos do IMUFF, bem como licenciandos e professores de Matemática, que atuam em escolas de ensino fundamental e médio.

O objetivo central do LEG é a criação de materiais e métodos didáticos adequados ao desenvolvimento de habilidades geométricas de alunos da escola básica (incluindo deficientes visuais), licenciandos e docentes em formação continuada. Nesse ambiente, portanto, busca-se principalmente contemplar a formação do licenciando de Matemática e do professor em exercício, no que se refere à aquisição de habilidades geométricas, com vistas à sua efetiva profissionalização, como também à melhoria do ensino da Geometria e à inclusão de alunos com deficiência visual.

Nesse laboratório não se encontram somente materiais concretos para serem manipulados, mas é um espaço em que se procuram maneiras diversificadas de se modelar formas geométricas, tanto concretas quanto virtuais. Na busca por esta modelação, tem sido criado um acervo de recursos didáticos, do qual fazem parte diversos tipos de artefatos manipulativos tanto concretos quanto virtuais, para os quais são desenvolvidas atividades didáticas especialmente direcionadas ao seu manuseio.

O ferramental desenvolvido no LEG atinge, indiretamente, a escola básica na medida em que tem sido aplicado na formação continuada, em cursos de extensão de curta duração, bem como em disciplinas pertencentes às grades curriculares dos dois cursos de especialização da UFF destinados a professores do ensino fundamental e do médio: um presencial e outro a distância. Este último, denominado Novas Tecnologias no Ensino da Matemática (NTEM), também está ligado à Universidade Aberta do Brasil (UAB/MEC). No âmbito da licenciatura em Matemática, as atividades do LEG têm sido aplicadas tanto em disciplinas dos cursos presenciais da UFF quanto no Curso de Licenciatura a Distância, agregado à Fundação CEDERJ (Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro).

Nos dois últimos anos, visando à educação inclusiva, por meio da preparação do licenciando para realizar a inclusão de alunos com necessidades especiais na escola, foram desenvolvidos recursos didáticos e atividades para o ensino de alunos com deficiência visual. Esses recursos estão sendo testados no Instituto Benjamin Constant no Rio de Janeiro.

## A democratização da Matemática e o museu interativo

Estudantes de escolas públicas e o público em geral são beneficiados de forma direta pelas atividades e artefatos didáticos desenvolvidos no LEG, pois estes são destinados tanto à sala de aula e a laboratórios de ensino quanto a exposições e a feiras de Ciências, do tipo *museu interativo*. As exposições desse tipo de museu têm por objetivo a democratização e a popularização da Matemática.

No presente momento, os esforços do LEG também estão voltados para a criação de um acervo didático especial para a educação inclusiva nas mostras do museu interativo, ou seja, um núcleo destinado a deficientes visuais e denominado *Vendo com as Mãos*. Para esse núcleo especial, os artefatos do atual acervo estão sendo adaptados por meio da utilização de materiais apropriados à percepção tátil e texturas. As atividades e tarefas também estão sendo adaptadas para serem apresentadas em Braille e algumas já o foram apresentadas e aplicadas utilizando o programa computacional Dos Vox ([www.intervox.nce.ufrj.br/dosvox](http://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 a pessoas com deficiência visual.

Considerando que a UFF tem uma tradição de atuação na interiorização de suas ações extensionistas no estado do Rio de Janeiro, é intensa a solicitação para a apresentação de mostras do museu, em escolas de vários municípios fluminenses. Frente a estas solicitações e com vistas a se criar condições mais favoráveis para se levar o museu interativo para além dos limites de Niterói, no início de 2006, iniciou-se o projeto vinculado à Pró-Reitoria de Extensão (PROEX/UFF) *Criando o LEGI: desenvolvimento de artefatos e de condições para a ampliação e a itinerância do acervo do museu interativo de Educação Matemática do LEG*. Este dá continuidade aos que vinham sendo desenvolvidos há quase vinte anos e visa à implantação de um museu interativo mais abrangente, inclusive com recursos advindos da informática, e não limitado às Geometrias, mas voltado para a Matemática como um todo.

Por outro lado, objetivando a elaboração de recursos virtuais e sua aplicação ao ensino a distância, nos dois últimos anos, foi desenvolvido no IMUFF o Projeto *Conteúdos Digitais para o Ensino e Aprendizagem da Matemática do Ensino Médio (CDME)*, patrocinado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia. Os experimentos educacionais desenvolvidos no âmbito desse projeto e no LEG foram aprovados pelo Comitê do Banco Internacional de Objetos Educacionais junto à Secretaria do Ensino a Distância (SEED/MEC)

e podem ser encontrados na página do projeto ([www.uff.br/cdme](http://www.uff.br/cdme)) e também serão alocados no Portal do Professor do MEC (<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/>).

No que se segue, relatam-se as características gerais de uma mostra do museu interativo, que foi apresentada durante a V Semana Matemática da UFF.

### Uma mostra do museu interativo

Inicialmente, cabe ressaltar que, visando à democratização do conhecimento desenvolvido no âmbito dos projetos do LEG e levando em conta o poder aquisitivo da maioria dos professores da escola básica, os artefatos didáticos criados no laboratório são tradicionalmente construídos a partir de materiais de sucata ou de baixo custo, comumente encontrados no comércio. Utiliza-se papel-cartão; papelões e emborrachados planos de diversos tipos e espessuras; acetatos diversos; canudos; linhas variadas, entre outros.

As atividades didáticas relacionadas aos materiais e artefatos satisfazem os princípios educacionais apresentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino da Geometria para as séries do ensino básico (BRASIL, 1998, 1999 e 2006) e foram estabelecidas segundo o modelo de Van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico (VAN HIELE, 1986).

Cabe ainda mencionar que, por falta de espaço físico no IMUFF, o museu interativo não fica à disposição do público, sendo montado somente por ocasião de eventos, geralmente em salas de aula, como no caso da Semana da Matemática, Semana Acadêmica, Semana de Ciência e Tecnologia, etc. Uma coletânea de fotos de mostras do museu realizadas encontra-se na página do LEG na internet ([www.uff.br/leg](http://www.uff.br/leg)).

Os materiais apresentados em uma mostra do museu são dispostos em pequenas mesas que formam “ilhas” de manipulação à disposição do público. O termo “interativo” significa que o visitante do museu não deve ser um simples espectador e observador dos artefatos expostos, mas é instado a participar ativamente da exposição. Para tanto, é permitido tocar os objetos, brincar e experimentar! O visitante do museu é incentivado a manusear os artefatos e a interagir com eles. O incentivo ao manuseio se dá por meio

de recursos gráficos artesanais e de baixo custo. Estes se apresentam na forma de cartazes descritores dos artefatos; pequenos pôsteres relativos ao histórico do conteúdo matemático tratado nas tarefas a serem realizadas pelo visitante; uma *Ficha Técnica para o Professor* e de *Cadernos de Atividades*. A ficha, destinada principalmente ao visitante docente, apresenta os objetivos das tarefas e os pré-requisitos para sua realização. Os cadernos de atividades são pequenos volumes contendo coletâneas de tarefas a serem realizadas e visam ao aluno visitante. Esses recursos buscam passar informações sintéticas e objetivas ao visitante do museu.

Durante a V Semana da Matemática da UFF, realizada em maio de 2010, foi realizada uma mostra que teve duração de cinco dias. Nela foram apresentados, em duas salas e em uma ala de um dos corredores do IMUFF, ambientadas para a mostra, cerca de noventa “ilhas” de manipulação com atividades envolvendo diferentes conteúdos matemáticos e diversos níveis de escolaridade, as quais privilegiam o desenvolvimento da habilidade da visualização.

Na primeira sala, denominada *Jogos, Espelhos e Muito Mais*, apresentaram-se atividades, que incluíam *ilusões de ótica* e uma ampla coleção de quebra-cabeças planos especiais. Esses jogos envolvem diversos tipos de situações artísticas baseadas em gravuras do artista holandês Maurits Cornelis Escher (1898-1972). Além disso, nessa sala estavam dispostos artefatos didáticos do tipo mosaico de encaixe, pranchas dinâmicas para a representação de polígonos equivalentes, aparelhos especiais de modelagem e medição de comprimento, área e volume.



Figura 1: sala *Jogos, Espelhos e Muito Mais*.

Nessa sala, o conceito de área podia ser trabalhado pelo visitante, por meio de uma ampla coleção de geoplanos (de redes isométrica, quadriculada, pentagonal, hexagonal e circular). As atividades emulavam o pouco conhecido Teorema de Pick.

Nessa mesma sala, foram apresentados modelos de poliedros articulados e de esqueletos de poliedros regulares, entre outros, os quais auxiliam no ensino de volume de sólidos equivalentes. Os artefatos e atividades apresentados foram desenvolvidos segundo Kaleff (2003, 2006 e 2008).



Figura 2: modelos de poliedros no museu.

Visando sempre ao desenvolvimento da habilidade da visualização, nesse mesmo ambiente podiam se manipulados aparelhos de desenho do tipo *pantógrafo* e espelhos (planos e cilíndricos). De maneira muito lúdica, enquanto os espelhos planos desenvolvem situações envolvendo o conceito de simetria axial (conforme KALEFF, 1999), os cilíndricos permitem o aparecimento de situações relacionadas ao conceito de anamorfose.



Na segunda sala, denominada de *Luzes, Sombras e Vendo com as Mãos*, encontravam-se os mais diversos materiais, incluindo o núcleo especial para os alunos com deficiência visual. Nesse ambiente, foram disponibilizados à manipulação geradores manuais de modelos de sólidos de revolução (KALEFF, SÁ, TOLEDO, 2002); modelos artesanais de superfícies regradas e de poliedros de Platão (KALEFF & VIEIRA, 1999); móveis representando situações envolvendo poliedros duais e interessantes jogos de *luz e sombra*.



Figura 3: sala *Luzes, Sombras e Vendo com as Mãos*.

A utilização dos efeitos de luz e sombra é baseada na obra do artista alemão Albrecht Dürer (1471-1538), principalmente em uma xilogravura desenhada em 1525 e chamada **Der Zeichner der Laute** (O Desenhista da Viola). A técnica utilizada é a do uso de sombra projetada sobre tela, a qual serviu de inspiração para a criação de aparelhos do tipo móveis e do uso de foco de luz sobre esqueletos moduladores das arestas dos poliedros, como recursos didáticos para se obter suas sombras e se entender as suas representações planas. Essas representações por meio das sombras permitem que os poliedros sejam representados em perspectiva, como apresentado por Kaleff et al. (2009a).



Figura 4: obras de Dürer no museu.

O visitante também foi levado a observar o surgimento de curvas cônicas por meio da projeção de feixes de luz sobre modelos de cones criados com fios de linha. Esses modelos podem ser realizados em um ambiente virtual, como pode ser visto em Kaleff et al. (2009b).

Nessa segunda sala, também eram apresentadas “ilhas” destinadas a exibir dois modelos de geometrias não euclidianas: o da *Geometria do Táxi* e o da *Esfera*. Esses dois núcleos são muito interessantes, pois as não euclidianas são importantes para a formação do professor, proporcionando-lhe uma poderosa ferramenta para o reconhecimento de semelhanças e diferenças frente aos conhecimentos euclidianos.

A *Geometria do Táxi* foi criada para efeitos didáticos, a partir de uma adaptação de uma das métricas pertencentes a uma família de espaços métricos desenvolvida pelo matemático Hermann Minkowski. É uma geometria na qual a definição euclidiana de distância entre dois pontos é substituída pela distância considerada como a soma do valor absoluto da diferença de suas abscissas com a do valor absoluto da diferença de suas ordenadas. No museu, foi exibida uma maquete representando uma cidade, para a qual se apresentam mapas e situações didáticas segundo as regras dessa nova geometria. Tais atividades são indicadas para uma ampla gama de aplicações pedagógicas incluindo jogos e desafios algébricos (KALEFF & NASCIMENTO, 2004).

Para a apresentação das atividades da *Geometria da Esfera*, foram criados alguns instrumentos tais como uma régua esférica e um compasso esférico (destinados a procedimentos de medição) e ainda um modelo de baixo custo semelhante àquele confeccionado em acrílico e conhecido como *esfera de Lénárt* (LÉNÁRT, 1996).

Em um núcleo destinado à etnomatemática, o qual se encontrava junto aos materiais destinados aos deficientes visuais, foram expostos quatro tipos de ábacos: chinês, japonês (também denominado de *soroban*), romano e árabe. As tarefas oferecidas ao visitante são baseadas em Bertoni (2005) e apresentam dados importantes sobre os ábacos, tais como o seu 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.

Dentre as atividades do núcleo *Vendo com as Mãos*, destinadas ao aluno cego ou deficiente visual, foram incluídos alguns artefatos e materiais adaptados a partir daqueles apresentados para os visitantes videntes. Entre esses, destaca-se um ábaco do tipo *soroban*, cuja estrutura é baseada na do ábaco japonês criada por Bertoni.

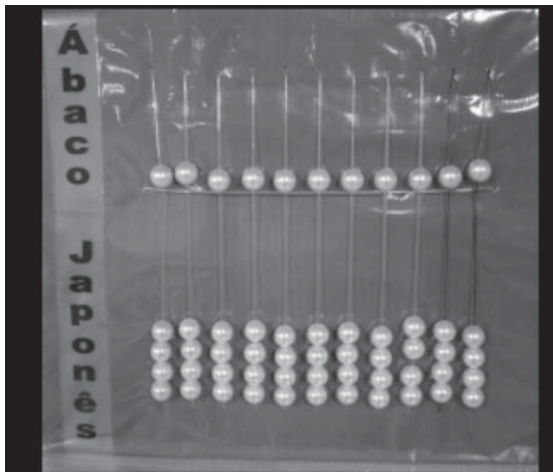


Figura 5: ábaco japonês e ábaco japonês adaptado.

Entre os artefatos que mais chamaram a atenção dos alunos com deficiência encontram-se

os aparelhos articulados modeladores das faces e das estruturas de arestas dos poliedros de Platão. Os modelos com articulações e que representam as faces do sólido são construídos com madeira ou com papelão de diversos tipos (de espessuras e texturas variadas), cujas articulações são criadas com tecido ou plástico adesivo. Por sua vez, os modelos das arestas, chamados de *esqueletos dos sólidos*, são confeccionados com canudos de plástico rígido conectados por fios de linha, segundo Kaleff et al. (2009e).



Figura 6: aluno do IBC manipula artefatos articulados modeladores de sólidos.

Para as atividades destinadas a estes alunos especificamente, também foram criados diversos tabuleiros planos de encaixe, com recursos em baixo-relevo, tanto para a realização de quebra-cabeças que permitem descobrir a generalização da relação algébrica do Teorema de Pitágoras como com jogos geométricos planos especiais. Foram apresentados também jogos e um tabuleiro plano destinado a um mosaico com peças em forma de um lagarto que emulam a litogravura *Répteis*, do artista Escher, conforme se encontra em Kaleff et al. (2009c).



Figura 7: jogos com peças com formas de lagarto.



Figura 8: deficientes visuais manipulam quebra-cabeças.



Figura 9: aluna vidente manipula quebra-cabeça adaptado para deficiente visual.

Para levar o visitante do museu a observar regularidades e congruências de polígonos equivalentes, foram apresentadas *pranchas modeladoras de paralelogramos e triângulos*. Esses aparelhos permitem medir áreas de figuras com formas geométricas diferentes, mas que apresentam regularidades, por exemplo, a medida da altura em relação à medida constante de ao menos um dos lados do polígono, ainda que este se movimente e modifique a sua forma. Os artefatos destinados aos portadores de deficiência visual foram adaptados a partir do idealizado para videntes, trocando-se uma chapa plana de papelão por outra de plástico, utilizada em pisos em áreas úmidas. Os demais materiais que compõem a prancha foram conservados, conforme se apresentam em Kaleff et al. (2009d).

Para o ensino de cônicas aos deficientes visuais foram criados pequenos modelos de cones de acetato com diversos cortes construídos com papelão, os quais permitem ao aluno com tal deficiência perceber as formas das curvas, por meio da percepção táctil. Esses modelos de cones são apresentados em conjunto àqueles de fios destinados aos videntes e nos quais se faz uso das projeções de luz e sombra.



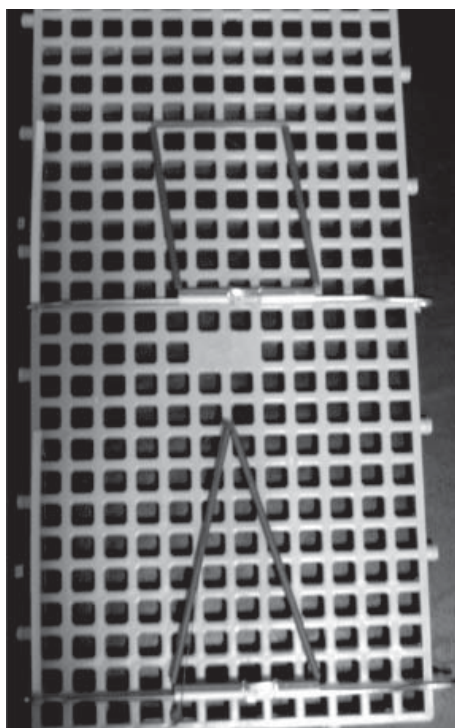
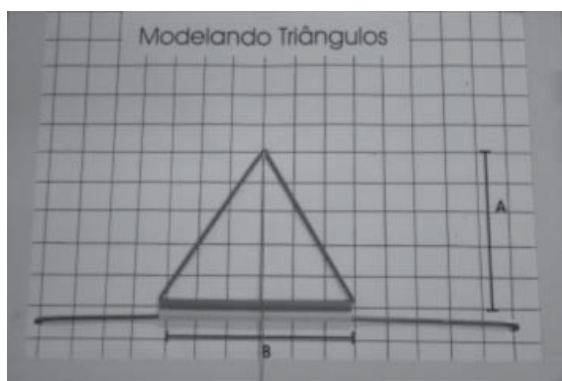
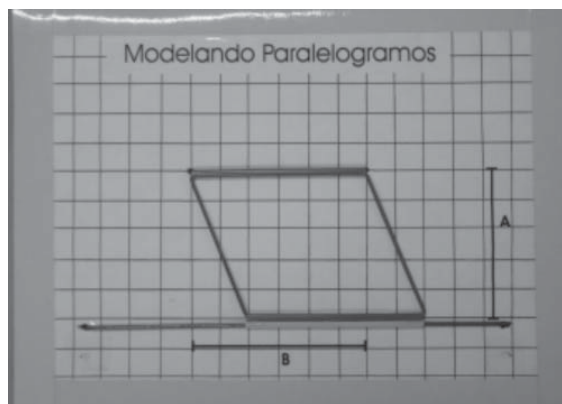


Figura 10: pranchas modeladoras de paralelogramos e triângulos.

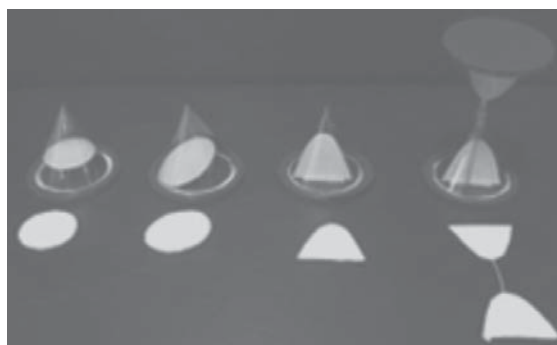


Figura 11: modelos de cones de acetato e de seus cortes.

A mostra do museu interativo aqui referida foi visitada por mais de 1.000 alunos e cerca de 200 professores, de 18 municípios e três estados brasileiros. Um vídeo sobre essa mostra pode ser encontrado na página da UFF (em <http://www.uff.br/nucsimagem/>, em junho/2010).

### Concluindo...

A experiência do LEG, com a criação de um acervo para a realização dessas mostras de museu, aponta que este tipo de projeto institucional é um agente efetivo para o diálogo entre as ações acadêmicas e a prática educativa, pois 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 deste laboratório, permitindo uma efetiva democratização dos conhecimentos desenvolvidos no âmbito acadêmico da UFF. Por outro lado, esse museu permite que um número maior de membros da UFF tenha contato com os deficientes visuais, e que esses, por sua vez, possam também usufruir de um ambiente acadêmico acolhedor e propício ao seu desenvolvimento, tanto como ser humano quanto como cidadão.

### Referências

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

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, 1998.

\_\_\_\_\_. 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.2. Brasília: MEC/SEF, 2006.

KALEFF, A. M. M. R. **Tópicos em ensino de geometria: a sala de aula frente ao laboratório de ensino e à história da geometria**. Rio de Janeiro: UFF/UAB/CEDERJ, 2008, 223p.

\_\_\_\_\_. **Vendo e entendendo poliedros**. 2.ed. Niterói: EdUFF, 2003.

\_\_\_\_\_. Construindo o conceito de simetria em relação a uma reta: do Jardim de Infância ao 3º Grau. **Boletim-GEPEM**, 35, 1999, p.42-56.

\_\_\_\_\_; NASCIMENTO, R. Atividades introdutórias às geometrias não-euclidianas: exemplo da geometria do táxi. **Boletim-GEPEM**, 44, 2004, p.11-42.

\_\_\_\_\_; VIEIRA, L. Tesouros da geometria. Razão áurea, outros polígonos e poliedros de Platão. In: **Ciência Hoje na Escola**, v. 8, Matemática: Por que e para quê. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira Para Progresso da Ciência, 1999, p.47-55.

\_\_\_\_\_; SÁ, L.; TOLEDO, M. Criando, vendo e entendendo sólidos de revolução. **Boletim-GEPEM**, 40, 2002, p.37-52.

KALEFF, A. M. M. R. et al. **Visualizando e modelando poliedros de mesmo volume: brincan-**

do com luzes e sombras. 2009. Disponível em: <<http://www.uff.br/cdme/experimentoseducacionais>>. Acesso em: 7/9/2010.

\_\_\_\_\_. **Cônicas como curvas luminosas**. 2009b. Disponível em: <<http://www.uff.br/cdme/experimentoseducacionais>>. Acesso em: 7/9/2010.

\_\_\_\_\_. **Jogos artísticos geométricos concretos virtuais**. 2009c. Disponível em: <<http://www.uff.br/cdme/experimentoseducacionais>>. Acesso em: 7/9/2010.

\_\_\_\_\_. **Modelando polígonos equivalentes**. 2009d. Disponível em: <<http://www.uff.br/cdme/experimentoseducacionais>>. Acesso em: 7/9/2010.

\_\_\_\_\_. **Poliedros de Platão e seus duais**. 2009e. Disponível em: <<http://www.uff.br/cdme/experimentoseducacionais>>. Acesso em: 7/9/2010.

LÉNÁRT, I. **Non-euclidean Adventures on the Lénárt Sphere**. Berkeley: Key Curriculum Press, 1996.

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

Ana Maria M. R. Kalef – Doutora em Educação. Professora Associada do Departamento de Geometria da Universidade Federal Fluminense, Niterói/RJ, e da Universidade Aberta do Brasil. E-mail: [anakaleff@vm.uff.br](mailto:anakaleff@vm.uff.br).

Rosângela Figueira Dornas – Mestre em Engenharia de Sistemas e Computação. Professora da Universidade Aberta do Brasil. Professora da Rede Estadual do Rio de Janeiro e da Rede Municipal de Cabo Frio/RJ. E-mail: [rfdornas@yahoo.com.br](mailto:rfdornas@yahoo.com.br)

Bárbara Gomes Votto – Professora da Rede Municipal do Rio de Janeiro. E-mail: [bgvotto@yahoo.com.br](mailto:bgvotto@yahoo.com.br)

Fernanda Malinosky Coelho da Rosa – Especialista em Educação Especial – Deficiência Visual. Professora da Rede Estadual do Rio de Janeiro. E-mail: [malinosky20@hotmail.com](mailto:malinosky20@hotmail.com).

RECEBIDO em: 15/9/2010.

CONCLUÍDO em: 15/10/2010.