

AÇÕES À BUSCA DE RECURSOS PARA A EDUCAÇÃO ESPECIAL DO DEFICIENTE VISUAL EM GEOMETRIA

Ana Maria M. R. Kaleff, Fernanda Malinosky C. da Rosa

Universidade Federal Fluminense, Mestranda em Educação Matemática – UNESP
anakaleff@vm.uff.br, malinosky20@hotmail.com

Brasil

Resumo. Apresentam-se ações realizadas no projeto de extensão denominado Vendo com as Mãos, do Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Federal Fluminense (UFF). Este projeto tem por objetivo criar recursos didáticos para a educação especial, na forma de materiais concretos e virtuais, e atividades adequadas ao ensino de geometria para alunos do ensino básico com deficiência visual. O projeto interage com a comunidade de alunos e professores, na medida em que na universidade se desenvolve o aparato didático, enquanto que em instituições especializadas este é testado com alunos deficientes, sob a supervisão de um especialista da respectiva instituição.

Palabras clave: geometria, recursos didáticos, deficiência visual

Abstract. I We present actions in an extension project of the Laboratory for Teaching Geometry called Seeing with the Hands, in Fluminense Federal University (UFF). This project aims to create didactic resources for special education, concrete and virtual materials and appropriate activities to the teaching of geometry for elementary school visually impaired students. The project interacts with students and teacher's community in that the University develops the didactic resources, whereas in specialized institutions is tested with visually impaired students, under the expert supervision of the respective institution.

Key words: : geometry, didactic resources, visually impaired students

Introducción

Apresentando o LEG e o projeto

Desde 2008, grande parte das ações realizadas no Laboratório de Ensino de Geometria (LEG), localizado no Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal Fluminense (UFF), estão voltadas para a preparação profissional do licenciando em Matemática com vistas a instrumentalizá-lo para o ensino de alunos com algum tipo de deficiência, pois se busca adequar o futuro profissional às necessidades da educação especial e inclusiva.

Nessa direção, iniciou-se um projeto de extensão, no âmbito do projeto *Desenvolvimento de Atividades para Ampliação do Acervo Didático do Laboratório de Ensino de Geometria*, vinculado à Pró-Reitoria de Extensão (PROEX/UFF), denominado *Vendo com as Mãos*. Esse projeto tem por objetivo desenvolver recursos didáticos especiais de baixo custo destinados a alunos com deficiência visual. Os recursos criados ou adaptados, a partir dos existentes no LEG, estão sendo testados em duas instituições localizadas no Rio de Janeiro. Durante os dois primeiros anos do projeto, foram testados com professores (cegos, de baixa visão e com visão normal) e alunos do ensino básico da escola especializada nesse tipo de deficiência do Instituto Benjamin

Constant (IBC). A partir de 2011, estão sendo alvo da testagem os alunos deficientes visuais do ensino médio de classes regulares do Colégio Pedro II – Unidade São Cristóvão (CPII).

A equipe do projeto é formada por professores e licenciandos da UFF e a interação na instituição especializada tem a importante e imprescindível participação voluntária de uma professora especialista pertencente ao quadro da respectiva instituição.

O objetivo central da equipe do LEG é a criação de materiais e métodos didáticos adequados ao desenvolvimento de habilidades geométricas de alunos da escola básica (incluindo os que possuem alguma deficiência, principalmente, deficientes visuais), licenciandos e docentes em formação continuada. No ambiente desse laboratório, visa-se à melhoria do ensino da Geometria, a uma melhor preparação do profissional e à inclusão de alunos deficientes em escolas regulares.

Com tal objetivo, tem sido criado um acervo de recursos didáticos, do qual fazem parte diversos tipos de artefatos manipulativos concretos e eletrônicos interativos, para os quais são desenvolvidas atividades didáticas especialmente direcionadas ao manuseio e à interatividade. O acervo didático adaptado para a educação inclusiva do aluno deficiente visual também inclui artefatos e atividades para serem apresentados em mostras do tipo Museu Interativo. Para tanto, os artefatos do atual acervo estão sendo adaptados por meio da utilização de materiais apropriados à percepção tátil, os quais envolvem diversas texturas. Além disso, como os projetos do LEG visam à democratização do conhecimento desenvolvido na UFF e levam em conta o baixo poder aquisitivo de grande parte dos professores da escola básica, os artefatos didáticos concretos são 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. Também se desenvolvem atividades a partir de brinquedos e materiais didáticos encontrados no mercado ou descritos em livros-texto, tais como jogos de encaixe do tipo quebra-cabeça, blocos lógicos, material dourado, vários tipos de tangram etc.

Entre os artefatos manipuláveis estão diversos tipos especiais de quebra-cabeças geométricos planos e jogos artísticos baseados em gravuras do artista holandês Maurits Cornelis Escher. Além disso, tem-se um mosaico de encaixe, pranchas dinâmicas para a representação de polígonos equivalentes, aparelhos especiais de medição de comprimento e de área; modelos de poliedros articulados e de esqueletos de poliedros regulares, vários ábacos, entre outros. Foram também 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 para os jogos artísticos citados anteriormente

(Kaleff, Dornas, Votto, & Rosa, 2010). Alguns dos materiais e atividades podem ser encontrados no site do projeto Conteúdos Digitais para o Ensino e Aprendizagem de Matemática e Estatística (CDME/UFF) (Ministério da Educação - Ministério da Ciência e Tecnologia, 2010).

Com o desenvolvimento dos recursos didáticos especiais para serem utilizados por deficientes visuais, as atividades relacionadas a cada um deles foram transcritas para o sistema Braille e, para possibilitar o uso do computador nas atividades, também foi utilizado o programa computacional livre e gratuito que transforma a informação gráfica para sonora, através do uso de síntese de voz para reprodução dos textos: o programa DOSVOX desenvolvido na Universidade Federal do Rio de Janeiro por Antônio José Borges (Borges, 1986).

A fundamentação teórica dos recursos didáticos são os princípios educacionais apresentados nas Adaptações Curriculares (Ministério de Educação - Secretaria de Educação Especial, 1998) e nos próprios Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino da Geometria para as séries do Ensino Fundamental e do médio (Ministério de Educação - Secretaria de Educação Média, 1999). Com vistas ao desenvolvimento da habilidade da visualização, recorre-se também à teoria conhecida como Modelo de van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico (Van Hiele, 1986). No entanto, salienta-se que as principais fontes de referência voltadas para o deficiente visual têm sido os artigos publicados na página da internet do IBC, bem como aqueles divulgados na Revista Benjamin Constant (Barbosa, 2003; Santin & Simmons, 1996; Kaleff & Rosa, 2012; Brandão, 2009; Cerqueira & Ferreira, 1996).

Alguns tópicos de ensino e o seu respectivo material adaptado

Os artefatos manipuláveis apresentados a seguir fazem parte de atividades aplicadas, de acordo com um cronograma, a alunos deficientes visuais do Ensino Fundamental, com idades entre nove e 16 anos do IBC, e do Ensino Médio, com idades entre 15 e 20 anos, do CPII. As sessões duram em torno de duas horas e são ministradas por bolsistas do LEG sob a supervisão de uma professora especialista da instituição. Para conhecer melhor as atividades aqui mencionadas e saber mais informações, veja o site www.uff.br/cdme.

Sob a temática Simetria e Interdisciplinaridade, relacionando a Matemática com as Artes, o LEG possui a atividade denominada Jogos Artísticos Geométricos, cujo material é composto por um tabuleiro formado por uma prancha de papelão do tipo Paraná, recoberta com plástico adesivo com detalhes em acetato e linha, o qual serve como base para um jogo de encaixe denominado Mosaico dos Lagartos. As peças do jogo, com forma de um lagarto, são confeccionadas com emborrachado de diferentes cores e texturas para que possam ser utilizadas por alunos que enxergam ou cegos.

Para trabalhar com Áreas e Semelhança, Polígonos Equivalentes e figuras geométricas planas, há a atividade dos Tangrans Geométricos Especiais que em seu conjunto de materiais manipuláveis para os deficientes consta uma prancha de apoio para cada jogo, a qual é recoberta por uma placa de emborrachado (com cerca de 1 cm de espessura), na qual se encontra uma forma vazada em baixo relevo.

Cabe ressaltar que cada prancha é acompanhada pelo conjunto de peças do mesmo material do respectivo jogo. A partir de 2011, buscando tornar o uso desses tangrans ainda mais acessível ao bolso do professor e do deficiente, foram confeccionadas pranchas sobre tecido plástico, do tipo empregado na confecção de banner, e, com o auxílio de um fio de barbante colorido ou de nylon se costuraram diferentes formas para também serem utilizadas como delimitadoras do espaço e da figura a ser montada com as peças do quebra-cabeça. Para a realização das atividades.

Ainda sob a mesma temática, o LEG possui o Artefato Modelador de Paralelogramos e de Triângulos Equivalentes, cujo material é confeccionado a partir da adaptação de uma chapa utilizada como piso plástico em áreas molhadas e com canudos rígidos, elásticos, acetato e chumbos utilizados em pescaria.

Para ensinar a relação algébrica do Teorema de Pitágoras e suas generalizações contamos com o material denominado Tangrans Pitagóricos que é composto por quatro tabuleiros, sendo o Tangram Pitagórico com Quadrados; o Tangram Pitagórico com Triângulos, o com Paralelogramos e o com Retângulos, estes três permitem se chegar a generalização do teorema para outras formas além da do quadrado. As peças dos jogos são confeccionadas com material emborrachado com texturas diversas para diferenciar as cores. Os tabuleiros são confeccionados com o mesmo tipo de emborrachado, nos quais são vazadas, em baixo relevo, as formas das peças a serem posicionadas.

O ticômetro e a trena tátil são instrumentos criados com materiais de baixo custo para facilitar pessoas que enxergam ou cegos em atividades que envolvem medidas do comprimento. O primeiro instrumento é confeccionado com partes de sucata de uma roda de bicicleta, na qual foi adaptada uma placa de metal, que permite produzir o som de um “tic” a cada giro da roda e objetiva medir distâncias por meio do uso do som. Já o segundo foi criado a partir de uma trena plástica flexível obtida pela adaptação de furos e pontos em relevo às demarcações usuais (de centímetros e metros) da trena (Kaleff & Rosa, 2011).

Para favorecer o aprendizado sobre Volume de Poliedros, há a atividade denominada Poliedros de Platão e seus duais na qual foram criados diversos modelos de planificações dos sólidos com madeira, papelões e emborrachados com texturas variadas, os quais permitem obter

modelos que representam a superfície dos poliedros. Foram confeccionados, também, por meio de canudos e fios, modelos que representam as arestas do , cubo, tetraedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro regulares, bem como de alguns de seus poliedros inscritos e duais. As diferentes cores dos canudos sofreram adaptações para serem percebidas pelo deficiente visual, por meio de diferentes texturas.

Considerações finais

Cabe ressaltar que, a troca de experiências com profissionais especializados e com professores deficientes visuais tem sido muito importante para a equipe do projeto, pois durante as testagens dos materiais são sugeridas várias modificações do material elaborado e das atividades para o aluno, as quais são incorporadas aos experimentos.

As aplicações e testagens dos experimentos apresentados têm mostrado que eles efetivamente auxiliam o educando vidente e o deficiente visual na construção de seu conhecimento e no desenvolvimento da habilidade da visualização de determinados conceitos geométricos. As aplicações das atividades, de uma maneira geral, são enriquecedoras, tanto para a equipe do LEG quanto para os alunos e professores das duas escolas envolvidas no projeto. Pois, durante e após as sessões experimentais, sempre surgem manifestações de reconhecimento da potencialidade didática das atividades e sobre a importância de envolverem artefatos confeccionados com materiais de baixo custo, o que, ao ver dos professores, viabiliza a sua implementação na escola.

Referências bibliográficas

- Barbosa, P.(2003). O estudo da Geometria. *Revista Benjamin Constant*, 08-15.
- Borges, J. (1986). DOSVOX - Um novo acesso dos cegos a cultura e ao trabalho. *Revista Benjamin Constant*, 24-29.
- Brandão, J. (2009). A matemática por trás da orientação e mobilidade. *Revista Benjamin Constant*, 03-08.
- Ministério de Educação - Secretaria de Educação Especial. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais. Adaptações Curriculares*. Ministerio de Educação, Secretaria de Educação Especial, Brasília.
- Ministério de Educação - Secretaria de Educação Média e Tecnologia. (2006). *Orientações Curriculares para o Ensino Médio v. 02*. Ministerio de Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnologia, Brasília.

- Ministério de Educação - Secretaria de Educação Média. (1999). *Parâmetros Curriculares nacionais - Ensino Médio*. Ministerio de Educação, Secretaria de Educação Média, Brasília.
- Ministério da Educação. Ministério da Ciência e Tecnologia. (2010). *Conteúdos Digitais para o Ensino e Aprendizagem de Matemática e Estatística*. Brasília: MEC. Acesso em 12 de set de 2012, disponível em Conteúdos Digitais para o Ensino e Aprendizagem de Matemática e Estatística: www.uff.br/cdme
- Cerqueira, J., & Ferreira, E. (1996). Os recursos didáticos na educação especial. *Revista Benjamin Constant*, 11-16.
- Kaleff, A., & Rosa, F. (2011). Produtos educacionais para o ensino de deficientes visuais: instrumentos para medição de comprimento e de área. *III Colóquio de Educação Matemática*, (pp. 1-10). Juiz de Fora-MG.
- Kaleff, A., & Rosa, F. (2012). Buscando a Educação Inclusiva em Geometria. *Revista Benjamin Constant*, 22-33.
- Kaleff, A., Dornas, R., Votto, B., & Rosa, F. (2010). O museu interativo de matemática como uma ferramenta para a democratização da matemática com vistas à educação inclusiva. *Educação Matemática em Revista*, 11 (2), 83-91.
- Santin, S., & Simmons, J. (1996). Problemas das crianças portadoras de deficiência visual congênita na construção da realidade. *Revista Benjamin Constant*, 07-11.
- Van Hiele, P. (1986). *Structure and Insight: a Theory of Mathematics Education*. Orlando: Academic Press.