



RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE SIMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL II

Luiza Vasconcelos Coimbra¹

Ana Carolina Ferreira Rangel²

Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo: Simetria é uma transformação geométrica fundamental para a compreensão de diversos conceitos geométricos e de movimentos no plano e no espaço. No entanto, as abordagens apresentadas nos livros didáticos são realizadas, em geral, de forma equivocada, negligenciando o seu elemento principal: a própria transformação geométrica. O projeto “Simetria e Ornamentos no Plano Euclidiano” foi pensado para suprir essa carência. Foram desenvolvidas quatro fichas de atividades, tendo como suporte o brinquedo “Espelho Mágico” e um grupo de atividades desenvolvidas com o software GeoGebra. As fichas versam sobre os conceitos de simetria, eixo de simetria e o uso desta transformação para o reconhecimento e construção de alguns ornamentos no plano. O grupo de conteúdos digitais apresentam novas abordagens dos conceitos envolvidos, explorando as potencialidades dos recursos dinâmicos e interativos do software utilizado. Neste minicurso, vamos propor aos participantes: a exploração dos recursos didáticos que serão apresentados, a realização das atividades propostas junto aos materiais didáticos e às fichas de atividades, a avaliação e a discussão da experiência proposta no minicurso.

Palavras Chaves: Ensino Fundamental II. Simetria. Espelho Mágico. GeoGebra.

Introdução

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), “os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental” e tais conceitos possibilitam que o aluno compreenda o mundo em que vive, realizando sua descrição e representação. Com efeito, as formas e o espaço são os principais objetos de estudo da Geometria. E para o desenvolvimento de habilidades de percepção espacial, cabe destacar a importância do estudo das transformações geométricas no plano:

Deve destacar-se também nesse trabalho a importância das transformações geométricas (isometrias, homotetias), de modo que permita o desenvolvimento de habilidades de percepção espacial (...). Além disso, é fundamental que os estudos do espaço e forma sejam explorados a partir de objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, de modo que permita ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. (BRASIL, 1998, p.51).

¹ Licencianda em Matemática e bolsista PIBID/CAPES. Universidade Federal Fluminense. luizavasconceloscoimbra@id.uff.br

² Licencianda em Matemática e bolsista PIBID/CAPES. Universidade Federal Fluminense. ana.carolina.ferreira.rangel@gmail.com

No entanto, a partir de pesquisas em alguns livros didáticos nacionais do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental II, pode-se identificar que, em geral, esse tema é abordado ao fim dos capítulos ou até mesmo no final dos livros didáticos como “saiba mais”, “curiosidades” etc., e muitas vezes de forma equivocada. Em sua dissertação, Mendes (2014, apud PASQUINI, 2015) conclui, a partir da análise de três coleções de livros didáticos, que o conceito moderno de simetria tem pouco “eco” no Ensino Fundamental. Dentre os erros identificados, o autor destaca um deles que está relacionado à dimensão das figuras e é, com efeito, “especialmente gritante”:

(...) muitos autores de livro didático fazem uma “análise de simetria bidimensional” usando fotografias e gravuras bidimensionais para o estudo de objetos que são tridimensionais (eles, por exemplo, falam de “eixo de simetria” de uma borboleta, enquanto que, sendo a borboleta um objeto tridimensional, o correto seria considerar “plano de simetria”). (MENDES, 2014, apud PASQUINI, 2015, p. 92).

Vale ressaltar ainda, concordando com Giesta (2012) e em consonância com as ideias propostas nos PCN (1998), que a abordagem do tema pode e deve ser feita já nas séries iniciais do ensino fundamental ii (3º ciclo). Para ambos, as transformações que conservam propriedades métricas podem servir de apoio para o desenvolvimento de diversos conceitos matemáticos, e, ainda, sendo um assunto de fácil contextualização para essas séries.

Portanto, em nossa opinião, os equívocos cometidos na abordagem desse conceito estão diretamente relacionados à ausência da transformação geométrica como o elemento central do processo. Não concordamos com este papel secundário atribuído ao estudo das simetrias. Assim, foi com este pensamento que elaboramos e desenvolvemos, no âmbito das ações do Programa de Iniciação à Docência (PIBID) uma **sequência didática para o ensino de simetria** tendo como referência uma participação dinâmica e interativa do aprendiz na construção do seu próprio processo de aprendizagem.

Os materiais didáticos desenvolvidos para as sequências são constituídos de: quatro fichas de atividades para serem realizadas junto com o recurso do material manipulativo “Espelho Mágico” e um grupo de atividades interativas utilizando-se do software GeoGebra.

Todas essas atividades foram aplicadas entre os anos de 2014 a 2016 por meio de oficinas em turmas do ensino fundamental II e no ensino médio, em aulas regulares, em turmas do 6º e 9º anos do ensino fundamental II, no Colégio Estadual

Manuel de Abreu, na cidade de Niterói – RJ, escola sede do subprojeto de Matemática do PIBID UFF (Universidade Federal Fluminense).

O Minicurso

Objetivo

Este minicurso tem por objetivo proporcionar aos participantes: a exploração dos recursos didáticos que serão apresentados; realização das atividades propostas junto aos materiais didáticos e às fichas de atividades; avaliação e discussão da experiência proposta no minicurso; e encerramento com debate sobre o minicurso e sobre as experiências do grupo apresentador.

Recursos didáticos apresentados no minicurso

O Espelho mágico é um brinquedo composto por uma placa de polipropileno (tipo de plástico semelhante ao acrílico). Este instrumento é usado para refletir imagens do outro lado do espelho. A imagem refletida é simétrica à original.

O uso do material concreto segundo Freitas (2004 *apud*, SANTOS 2013) têm como característica principal o fato de oferecer suporte aos alunos, e, a partir da manipulação, possibilitar o entendimento dos conceitos explorados com a atividade.

O GeoGebra é um software gratuito de matemática dinâmica desenvolvido para o ensino e aprendizagem da matemática nos vários níveis de ensino (do básico ao universitário). Silva (2012) afirma que o uso do GeoGebra promove o incentivo à criatividade e descoberta; possibilita a exploração de diversos conceitos; quando bem manipulado, favorece o desenvolvimento de diversas habilidades por parte dos alunos; consiste numa ferramenta motivadora; contribui no processo de argumentação e de dedução que a transmissão e/ou aquisição do conhecimento matemático exige. A característica interativa dos softwares de matemática dinâmica possibilita ao aluno, por meio de diversos experimentos, se apropriarem do objeto ou do resultado geométrico proposto na atividade (OLIVEIRA, 2013). Segundo Gravina (1996), o uso de softwares matemáticos dessa natureza possibilita que o aluno experimente, crie estratégias, faça conjecturas, argumente e deduza sobre os conceitos e propriedades matemáticas.

Metodologia

Inicialmente, após a apresentação e identificação dos dirigentes do minicurso e de uma rápida apresentação do projeto (no máximo 10 min) daremos início às atividades do minicurso. O minicurso se dará em duas etapas, na primeira etapa serão desenvolvidas as atividades da primeira sequência didática, ou seja, serão realizadas as fichas de atividades que exploram o material concreto “Espelho mágico”, bem como as atividades de ornamentação. Na segunda etapa serão realizadas as atividades com o software GeoGebra. Assim,

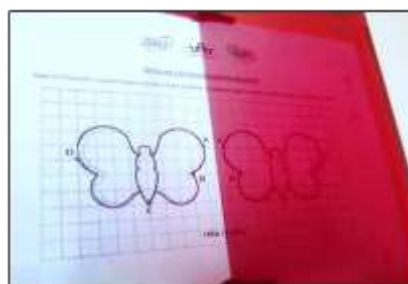
Para essa primeira parte do minicurso, os participantes se colocarão em duplas nas mesas que já estarão organizadas e, com o espelho mágico e as fichas de atividades já dispostos sobre às mesas. A partir da manipulação do material concreto os participantes deverão, oralmente, identificar o material como “espelho” e descobrir seu funcionamento. A seguir, eles farão a primeira ficha de atividade com uso do espelho mágico.

Nessa primeira ficha o participante deverá: representar os ponto-imagens simétricos ao eixo dado; ligar os ponto-imagens e formar a imagem simétrica à inicial ao eixo dado; e resolver às questões discursivas onde ele deverá: averiguar a distância entre os pontos e o eixo; averiguar a distância entre os ponto-imagens e o eixo; compreender que a simetria preserva essas distâncias; identificar o eixo de simetria e, como resultado, definir de forma intuitiva o conceito de simetria.

Figura 1: Espelho Mágico (apresentação)



Figura 2: Espelho Mágico (em funcionamento)



Na segunda ficha o participante deverá identificar em algumas imagens se as retas apresentadas são ou não eixos de simetria, podendo usar ou o espelho mágico.

Na terceira ficha os participantes são apresentados à definição de mosaico e ornamentação do plano. Com o uso do Espelho Mágico deverão ornamentar uma região dada utilizando o padrão estabelecido e acordado com o grupo.

Na quarta e última ficha, os participantes serão apresentados à algumas imagens do artista Escher para identificar os tipos de simetrias utilizadas em suas obras. Em seguida, deverão desenvolver um padrão não-geométrico e ornamentar uma região dada.

Na segunda parte do minicurso, trabalharemos as atividades no software GeoGebra. Essas atividades estão classificadas em dois grupos: as do **tipo I**, que correspondem a atividades de visualização e observação, onde o aluno, por meio de um passo a passo, é estimulado a observar os elementos essenciais para a construção do conceito de simetria; as do **tipo II**, que são atividades interativas de construção de figuras simétricas, com *feedback* em tempo real para as escolhas realizadas.

Assim, para dar início a essa etapa do minicurso, os participantes deverão se colocar individualmente ou em dupla (dependendo do número de participantes e de computadores que dispusermos no minicurso) em um computador já com o programa aberto na atividade “zero”.

Figura 3: a) imagem inicial da janela esquerda da atividade “zero” em que se permite ao aluno arrastar o ponto pertencente à margem do rio, alterando a distância entre a cabana e a margem do rio; b) imagem da verificação da resposta final.



Na atividade “zero”, o participante deverá ler as instruções contidas na janela direita (não visível na figura 3) e desenvolver as ações pedidas a cada “click” nos botões disponíveis. Cada botão disposto na janela direita traz uma ação a ser executada na janela esquerda. Essa atividade tem como propósito a construção do conceito de distância de um ponto a uma reta.

Nas atividades 1.1 e 1.2, o participante, de modo interativo, irá verificar as propriedades essenciais de uma transformação geométrica de simetria. Até esse momento da segunda etapa do minicurso, estaremos trabalhando as atividades de visualização (tipo I).

Nas atividades 2.1 e 2.2, chegamos ao final das atividades propostas neste grupo. Neste grupo de atividades o participante deverá, dada uma figura, construir a figura simétrica, utilizando-se para isso as ferramentas disponíveis no software.

Para encerrar o minicurso, abriremos para um debate de 20 minutos aproximadamente para perguntas e colocações dos participantes. Antes do debate, porém, deverão preencher uma ficha de avaliação do minicurso.

Público alvo do minicurso

Professores da educação básica e licenciandos em Matemática.

Recursos necessários à execução do minicurso

Os recursos listados a seguir deverão ser disponibilizados pela organização do evento.

- Laboratório com 10 ou 20 computadores com acesso ao software GeoGebra; na impossibilidade do uso de Laboratório de Informática, os participantes devem ser avisados para levarem o seu notebook;
- Datashow com entrada/saída VGA;
- Local para projeção (tela de projeção, quadro branco ou parede branca).

Vagas

De 10 a 40 participantes.

Duração do minicurso

Três horas de duração.

Resultados esperados

Pretende-se levar o participante a perceber sobre a relevância do tema para a educação básica, seu caráter interdisciplinar e as diversas possibilidades de como abordá-lo. Nesse minicurso o participante experimentará duas formas de se trabalhar com conceito de simetria. Seja por meio do uso de material concreto, seja por meio do uso de softwares de matemática dinâmica. No ato de fazer essas atividades, o participante poderá avaliar a importância dessa transformação geométrica, sua fácil contextualização e sua possibilidade de abordagem no Ensino Fundamental II.

Referências

BASTOS, R. Transformações Geométricas. Notas sobre o ensino da Geometria. **Revista Educação e Matemática**. n. 88, p. 23-27, set/out. 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** (terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC/SEF, 1998.

GIESTA, L. F. M. **Dando movimento à forma: as transformações geométricas no plano, na formação continuada à distância de professores de Matemática**. 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Severino Sombra, Vassouras, 2012.

GRAVINA, M. A. **Geometria dinâmica uma nova abordagem para o aprendizado da Geometria**. In: VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 1996, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte, 1996.

MENDES, C. O. de A. e S. **O Conceito Moderno de Simetria nos Livros Didáticos do Ensino Fundamental: Uma Análise**. 48 f. Dissertação (Especialização em Ensino de Matemática), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014.

NINA, C. T. D.; MENEGASSI, M. E. J. e SILVA, M. M. Exploração de trabalhos de Escher em aulas de geometria. **Boletim Gepem**, nº 53, p.111-132, jul./dez.. 2008.

OLIVEIRA, L. L. de. **Geometria dinâmica no ensino da circunferência: uma contribuição do PIBID – UFF**. 53f. Monografia (Licenciatura em Matemática) Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013.

PASQUINI, R. C. G. e BORTOLOSSI, H. J. **Simetria: história de um conceito e suas implicações no contexto escolar**. Série história da Matemática para o ensino, v. 9. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA. C. R. e OLIVEIRA. G. S. Material concreto: uma estratégia pedagógica para trabalhar conceitos matemáticos nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Eletrônica Itinerarius Reflectionis**, ISSN 1807 – 9342, v. 9, n. 1, 2013.

SILVA, J. W. de A. O uso do GeoGebra no estudo de alguns resultados da Geometria Plana e de Funções. 1ª. **Conferência Latino Americana de Geogebra**. ISSN 2237- 9657, pp. AA-BB, 2012.