



MOSAICOS, FAIXAS E ROSETAS NO GEOGEBRA

Sérgio Carrazedo Dantas
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR)
sergio@maismatematica.com.br

Guilherme Francisco Ferreira
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
guilhermefrancisco7ferreira@gmail.com

Regina Ehlers Bathelt
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
rebathelt@yahoo.com.br

Resumo:

O presente minicurso tem por objetivo promover a integração de conhecimentos técnicos relativos ao software GeoGebra e relativos conhecimentos sobre Isometrias no Plano com a finalidade de construir arranjos geométricos tais como: mosaicos, faixas geométricas e rosetas. Nas atividades desenvolvidas exploramos ferramentas e comandos do GeoGebra que permitem construir tais arranjos por meio de iterações numéricas, isometrias dinâmicas e algumas noções iniciais sobre programação no software. A participação desse minicurso exige conhecimentos básicos sobre o software.

Palavras-chave: isometrias. Iterações numéricas. Geogebra. Mosaicos.

Nesse texto apresentamos a proposta de um minicurso que tem por objetivo levar os professores participantes a se apropriarem de conhecimentos técnicos do software GeoGebra quanto a ferramentas de isometrias dinâmicas e iterações numéricas. Além disso, visamos explorar os conhecimentos de transformações no plano com algumas ferramentas do software aplicados a construção de arranjos geométricos tais como: faixas geométricas, rosetas e mosaicos.

Isometrias dinâmicas

A simetria é um tópico de estudo da Geometria das Transformações e sua abordagem visa propiciar conceituações de congruência e de semelhança, procurando desenvolver a capacidade de perceber se duas figuras têm ou não a mesma forma e o mesmo tamanho independente da posição que elas ocupam no plano.

A simetria pode ser observada segundo três movimentos.

Simetria de translação

Na simetria de translação a figura desloca-se uma medida c dada, a qual pode ser representada por um vetor.

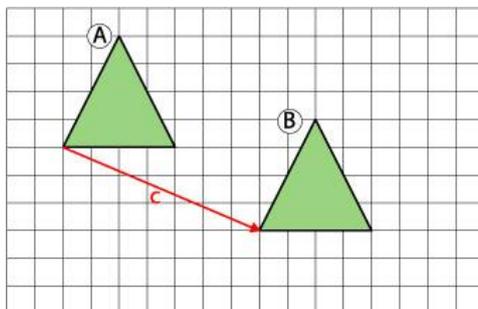


Figura 1: A figura B é obtida por meio de uma translação de A por um vetor c

No GeoGebra, por exemplo, é possível obter um polígono (pol2) a partir de um polígono (pol1). Inicialmente construímos um polígono (pol1) e um vetor (u).

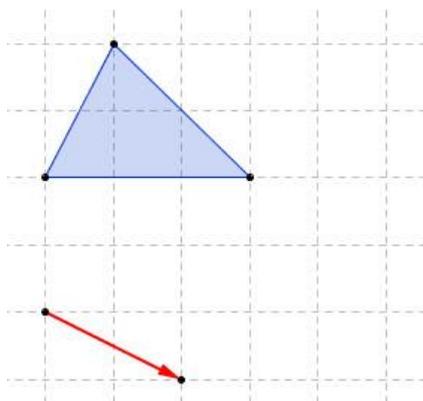


Figura 2: Triângulo e vetor construído no GeoGebra

Na “Entrada” digitamos o comando $Transladar[<Objeto>, <Vetor>]$ com os seguintes parâmetros e obtemos outro polígono (pol2) transladado por u .

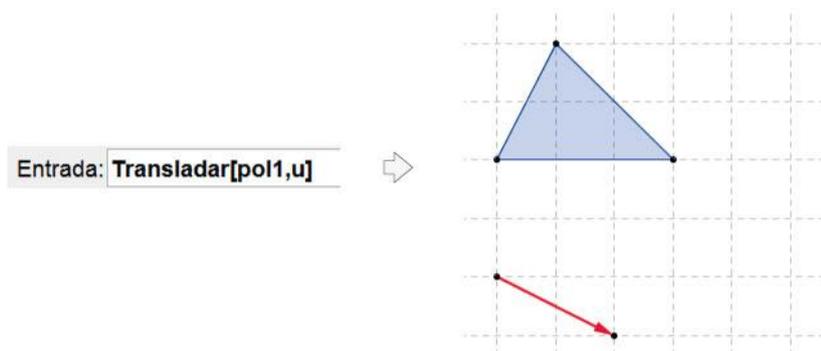


Figura 3: Comando $Transladar$ cujos parâmetros são um polígono e um vetor

Utilizando o comando $Sequência[<Expressão>, <Variável>, <Valor Inicial>, <Valor Final>]$, juntamente com o comando $Transladar$ podemos obter uma sequência de polígonos transladados por múltiplos do vetor u .

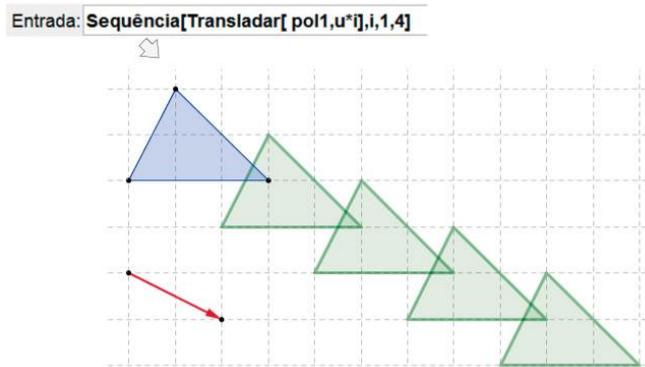


Figura 4: Figuras obtidas por meio do comando $Transladar$ aninhado ao comando $Sequência$

Simetria de rotação

Na simetria de rotação, a figura recebe um giro em torno de um ponto fixo, chamado de centro de rotação.

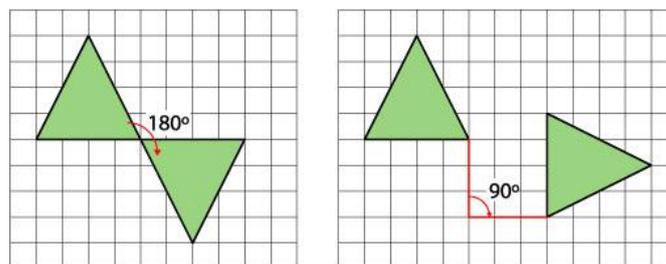


Figura 5: Figuras obtidas por meio de rotações

Da mesma forma que fizemos com o comando $Transladar$, podemos utilizar o comando $Girar[<Objeto>, <Ângulo>, <Ponto>]$ aninhado ao comando $Sequência$ para obter uma série de polígonos que correspondem a giros de $pol1$ em torno do ponto O .

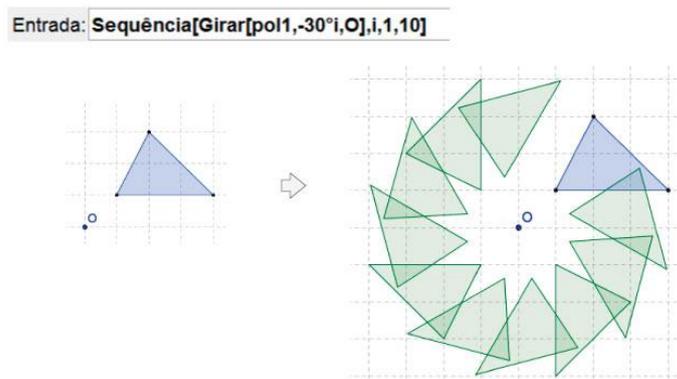


Figura 6: Polígonos obtidos por meio de giros de $pol1$ em torno do ponto O

Simetria de reflexão

Na simetria de reflexão há um segmento passando pela figura ou fora dela que atua como espelho, refletindo a imagem desenhada. Esse segmento recebe o nome de eixo de simetria.

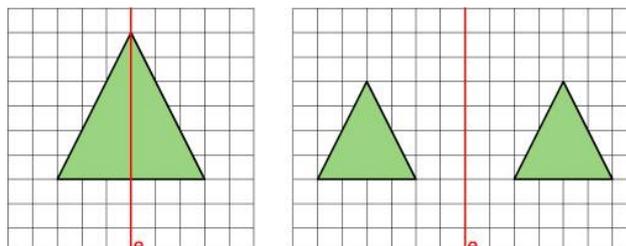


Figura 7: Exemplos de simetria de reflexão

O eixo e divide a figura em duas partes iguais ou congruentes. A figura A e sua simetria, a figura B , estão a mesma distância do eixo e .

No GeoGebra essa transformação é obtida por meio de *Reflexão*[<Objeto>, <Reta>].

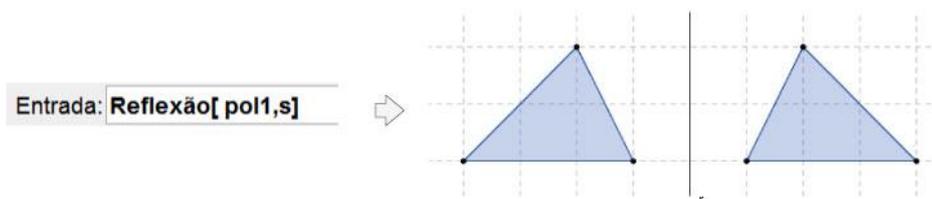


Figura 8: Reflexão do *pol1* por uma reta r

As simetrias de translação, rotação e reflexão apresentadas anteriormente, podem ser úteis na construção de ornamentos geométricos, como: faixas geométricas, rosetas e mosaicos.

Faixa geométrica

Faixa geométrica é um tipo de ornamento compreendido entre duas linhas equidistantes, que podem ser encontradas em fachadas de construções, artesanatos, pisos. Sabe-se que nas arquiteturas antigas já se usavam este tipo de decoração com repetição de motivos de uma ou mais figuras.

A translação é o tipo fundamental de isometria utilizado para construção de uma faixa geométrica. Integrando os comandos *Sequência* e *Transladar* obtemos a seguinte construção no GeoGebra.

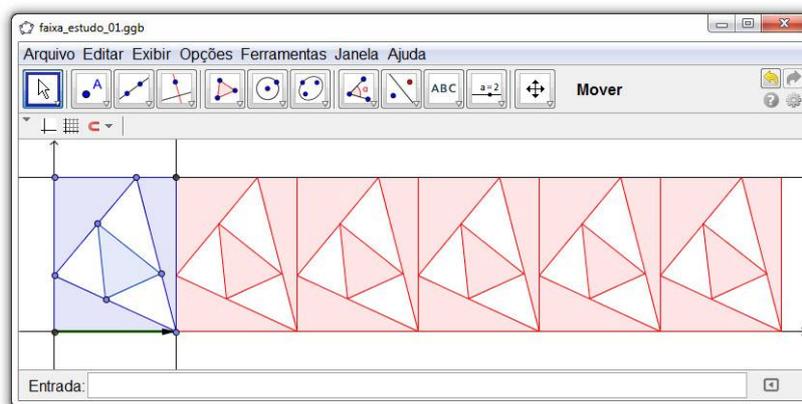


Figura 9: Faixa Geométrica construída no GeoGebra

Roseta

A roseta é um ornamento construído em um plano limitado composto por um círculo, a simetria fundamental em sua composição é a rotação. Integrando o comando *Girar* com o comando *Sequência* é possível construir rosetas no GeoGebra.

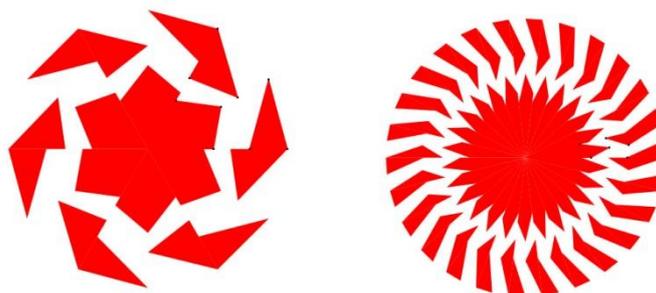


Figura 10: Rosetas construídas no GeoGebra

Mosaico

O mosaico é uma arte decorativa, que se utiliza de variados tipos de materiais em suas aplicações, a técnica de transformar materiais em fragmentos e uni-los como um quebra cabeças é uma forma de arte decorativa utilizada ao longo dos tempos.

Matematicamente o mosaico é definido como uma figura do plano em que existem duas translações não paralelas, e pode ser construído a partir de uma rede constituída por triângulos equiláteros, quadriláteros e hexágonos (BIEMBENGUT, p.53).

A figura seguinte é um mosaico do artista holandês Muarits Conélis Escher.

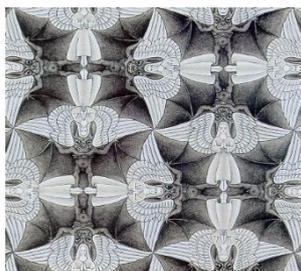


Figura 11: Descrição

O GeoGebra nos permite “brincar” de Escher utilizando seus comandos de isometrias em conjunto com o comando *Sequência*.

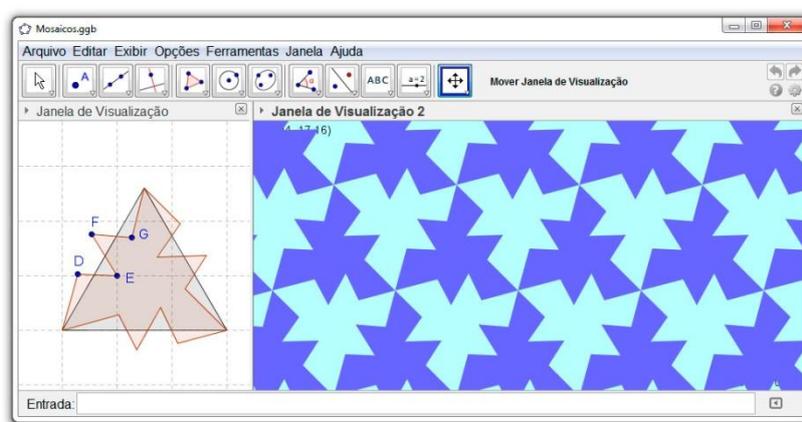


Figura 12: Mosaico construído em uma malha quadrada a partir de um triângulo

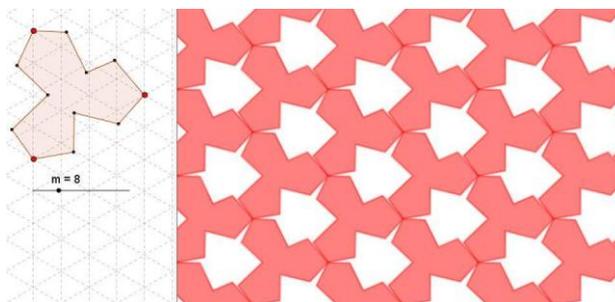


Figura 13: Mosaico construído em uma malha triangular a partir de um triângulo

Proposta do Minicurso

Nosso objetivo nesse minicurso consiste em promover a integração de conhecimentos técnicos relativos ao software GeoGebra e relativos a Isometrias no Plano com a finalidade de construir arranjos geométricos tais como: faixas geométricas, rosetas e mosaicos.

XII EPREM - Encontro Paranaense de Educação Matemática

Campo Mourão, 04 a 06 de setembro de 2014

ISSN 2175 - 2044

Materiais e métodos

Para este minicurso será necessário a utilização de um laboratório de informática, em que a quantidade de vagas dependerá da estrutura do laboratório. Preferencialmente que cada computador não seja utilizado por mais de dois participantes. Relativamente ao software, caso seja possível, recomenda-se a instalação da última versão disponível do GeoGebra nos computadores e, para a apresentação, será também necessária a utilização de um *datashow* que será levado pelos ministrantes do minicurso.

O minicurso será dividido em quatro momentos.

Momento 1: Discussão sobre isometrias no plano.

Momento 2: Apresentação de ferramentas de isometrias dinâmicas no GeoGebra.

Momento 3: Apresentação do comando *Sequência* e sua utilização em construções iterativas.

Momento 4: Construção de faixas, rosetas e mosaicos.

Referências

BIEMBENGUT, M. S; SILVA, V. C; HEIN, N. *Ornamentos X Criatividades: Uma alternativa para ensinar geometria plana*. Blumenau: Furb, 1996.

BIEMBENGUT, M. S; HEIN, N. *Modelagem matemática no ensino*. São Paulo: Contexto, 2003.