

# MAT1514 – A Matemática na Educação Básica



**IME-USP**

Prof. Dr. Júlio César  
Augusto do Valle

# Aula - 30/11



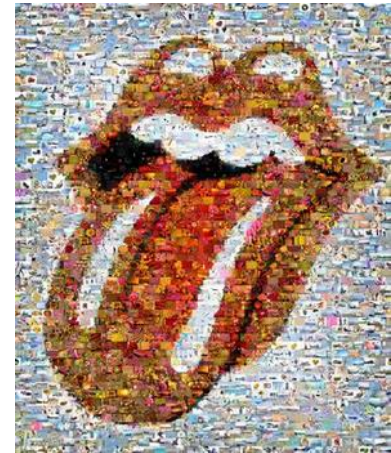
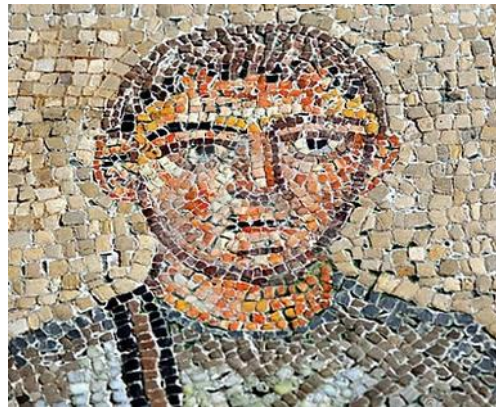
## **Em nossa aula, teremos:**

- a) Simetrias, malhas e mosaicos;
- b) Matemática e arte: Escher e Monteiro;
- c) Natureza e cultura;





# Mosaicos

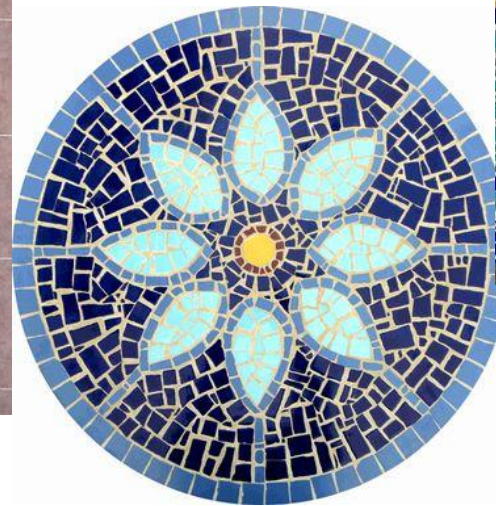




# Mosaicos e simetrias: definições conceituais



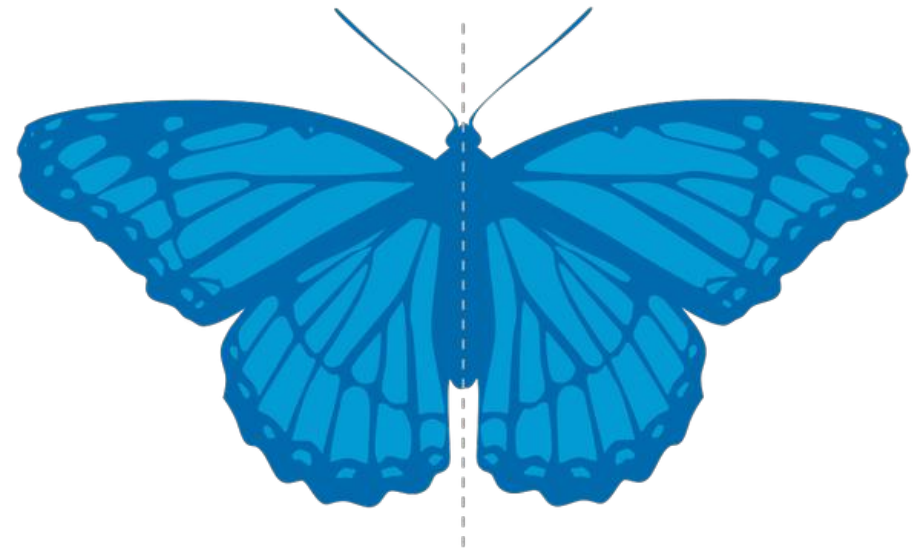
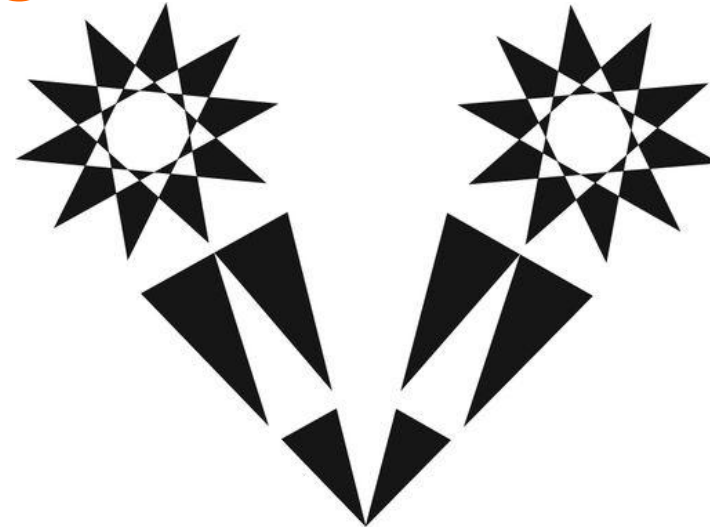
- Mosaico simétrico é um padrão identificado na natureza/elaborado na arte e que possui três características: **a unidade, repetição e um sistema de organização que utiliza simetria.**



# Mosaicos e simetrias: definições conceituais



- Simetria é a preservação da forma e configuração através de um ponto, uma reta ou um plano. Com a simetria se obtém uma forma de outra preservando suas características tais como ângulos, comprimento dos lados, distância, tipos e tamanhos.



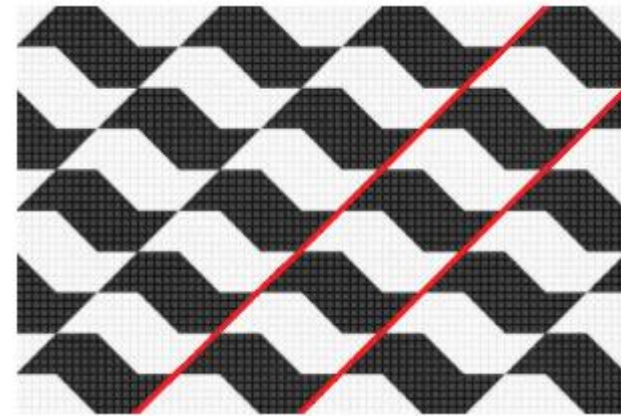
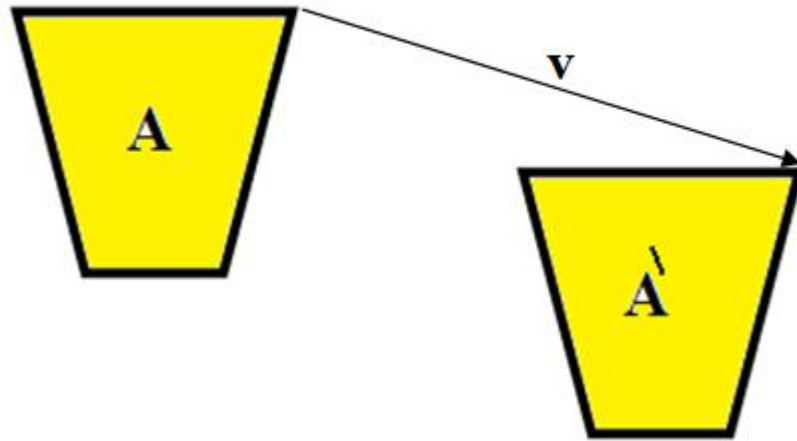
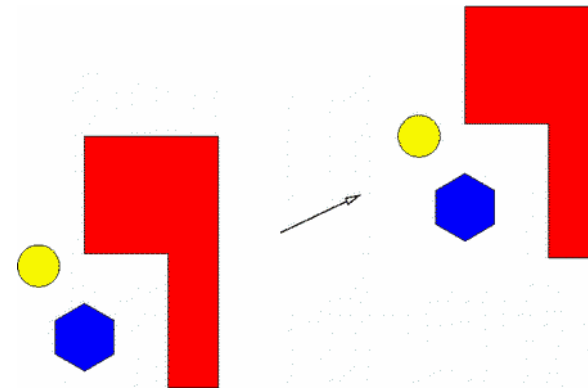


# Mosaicos e simetrias: definições conceituais



- Três transformações geométricas que produzem simetrias:

## 1- Translação

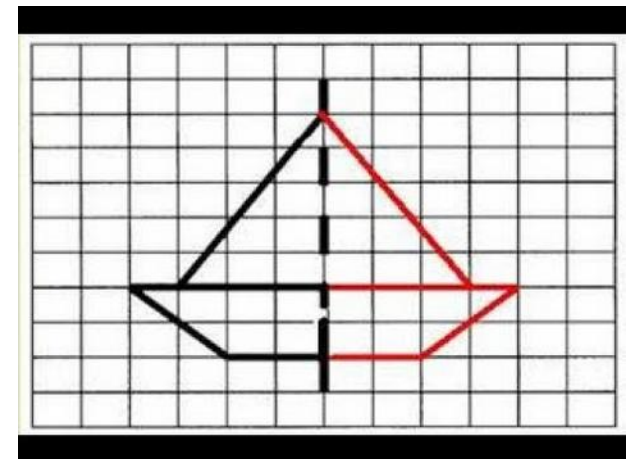
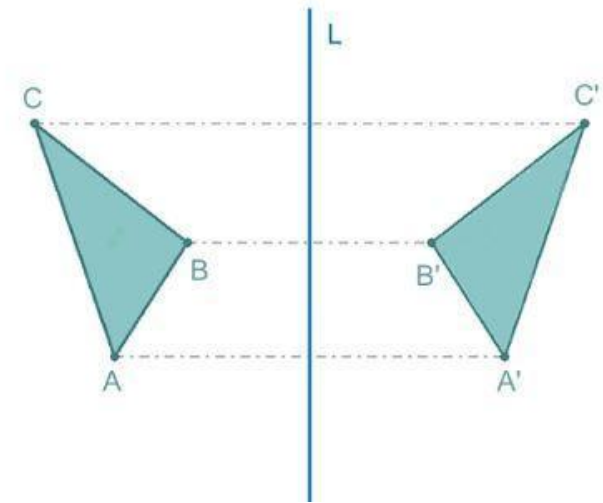


# Mosaicos e simetrias: definições conceituais



- Três transformações geométricas que produzem simetrias:

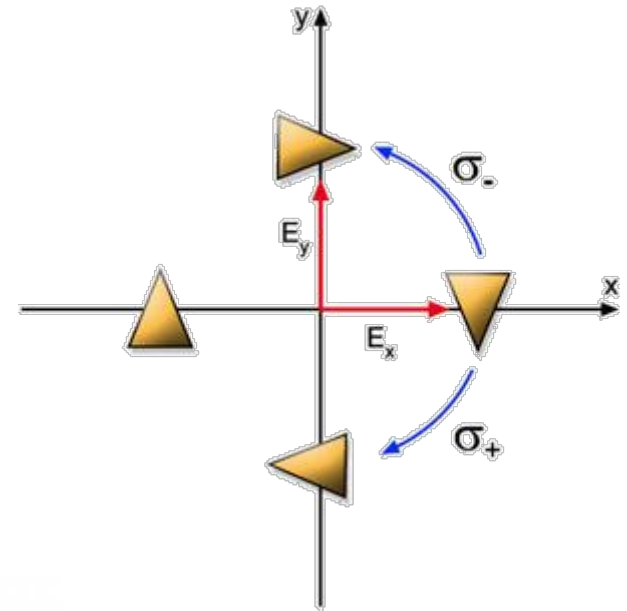
## 2- Reflexão



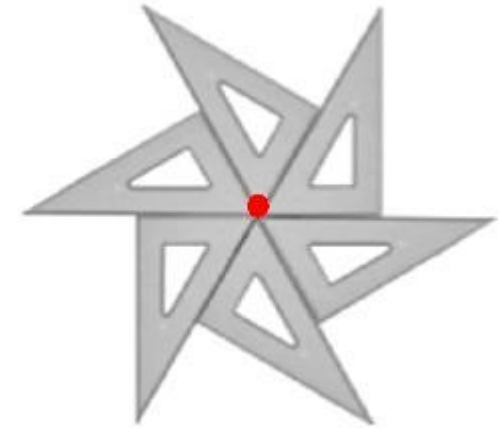
# Mosaicos e simetrias: definições conceituais



- Três transformações geométricas que produzem simetrias:



## 3- Rotação





# Mosaicos e simetrias: definições conceituais



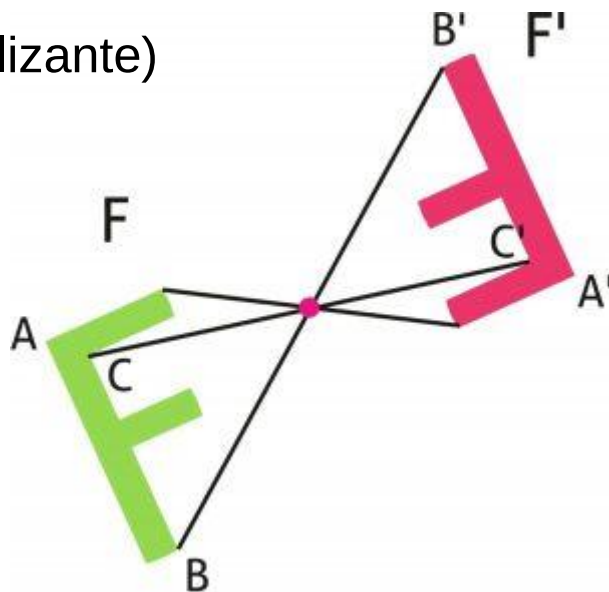
- Três transformações geométricas que produzem simetrias:

**Translação**

**Reflexão**

**Rotação**

(Reflexão deslizante)



Translação



Reflexão



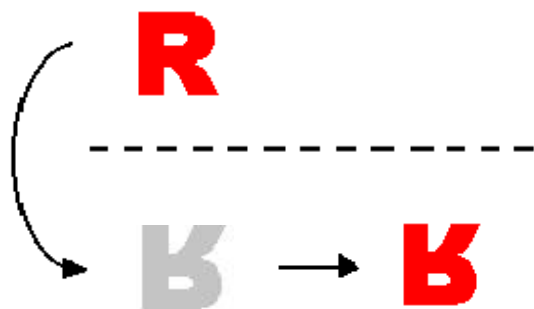
Reflexão deslizante



Rotação



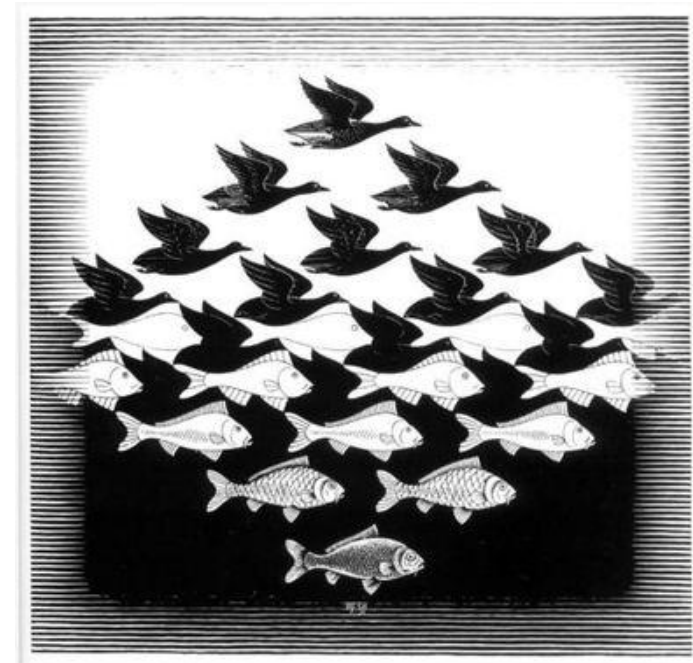
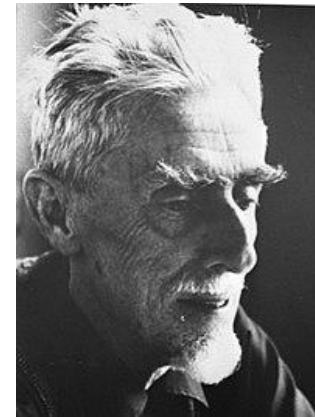
## Translação com reflexão



# Matemática e arte



Maurits Escher (1898-1972) foi um artista gráfico holandês conhecido pelas suas xilogravuras, litografias e meios-tons (mezzotints), que tendem a representar construções

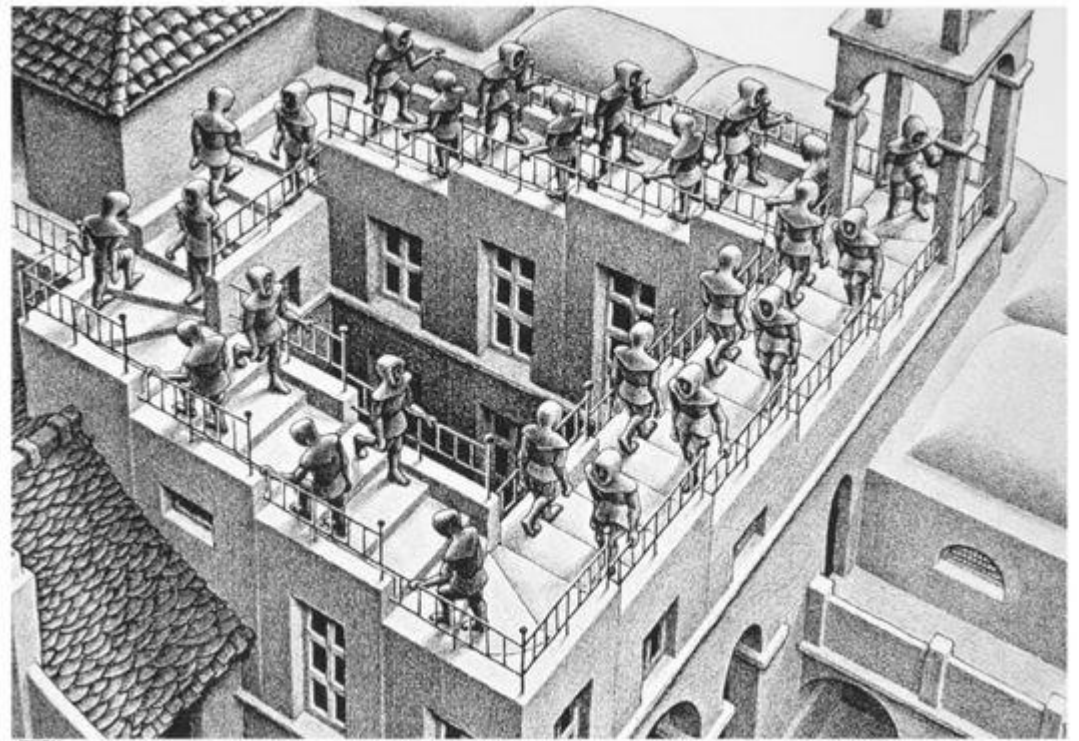




# Matemática e arte



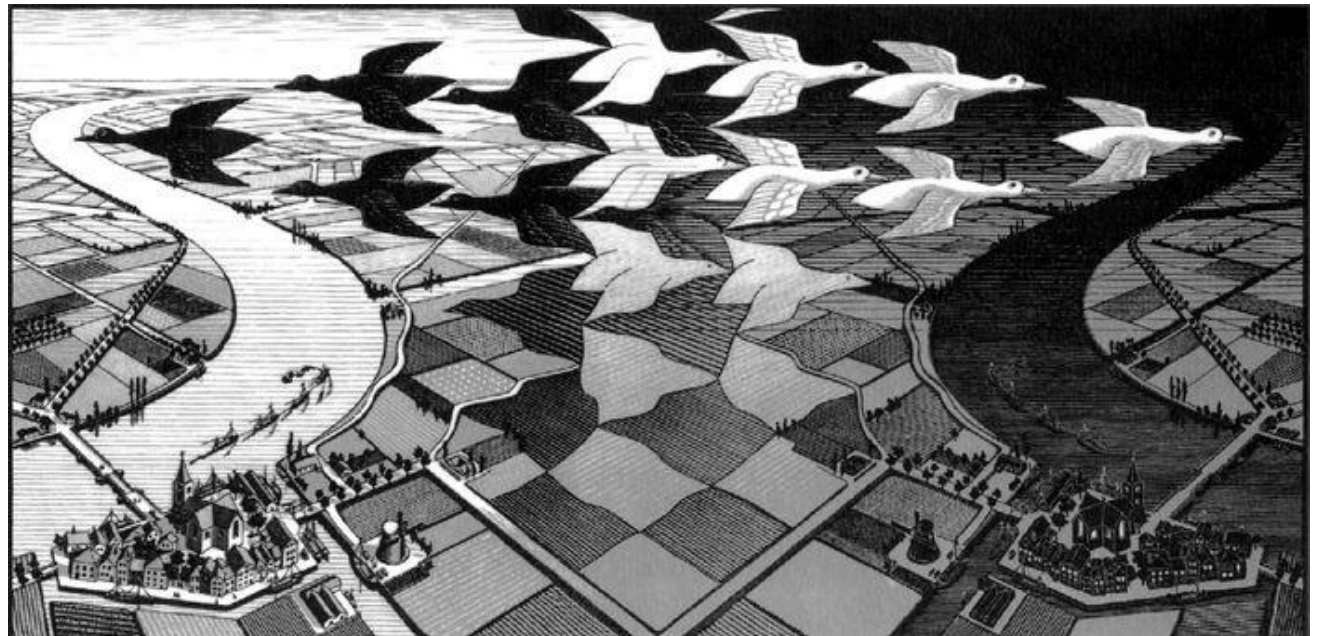
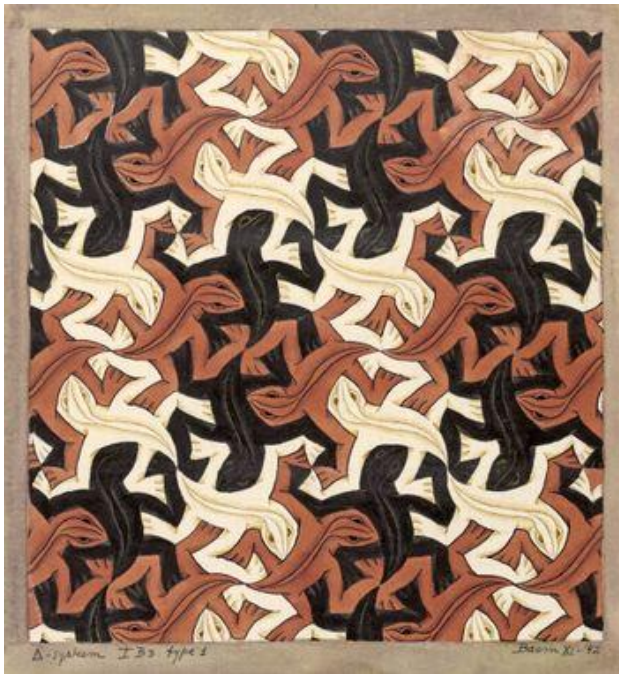
Maurits Escher (1898-1972)



# Matemática e arte



Maurits Escher (1898-1972)

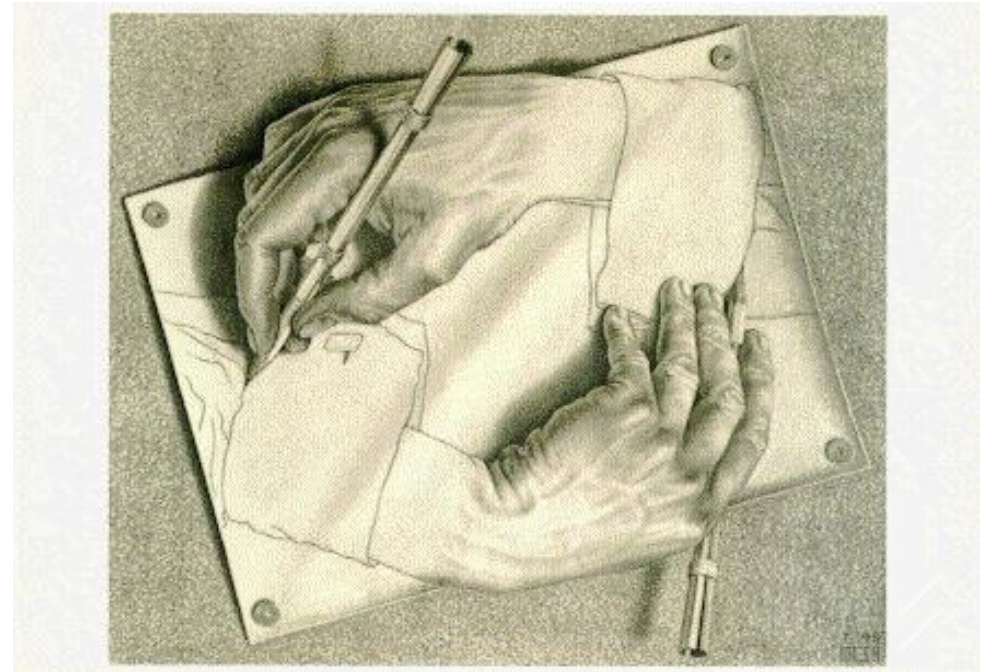
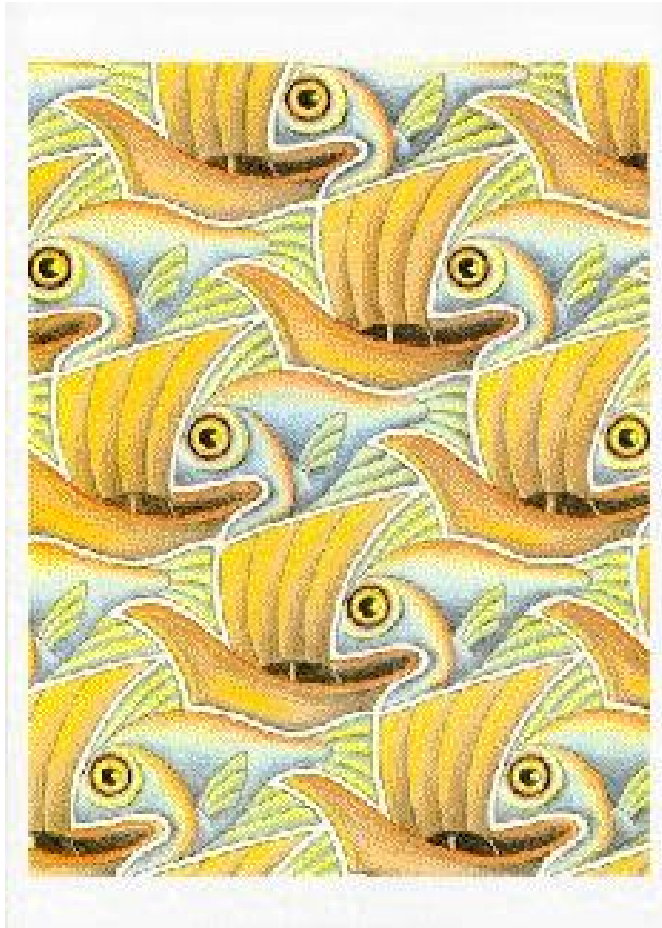




# Matemática e arte



Maurits Escher (1898-1972)

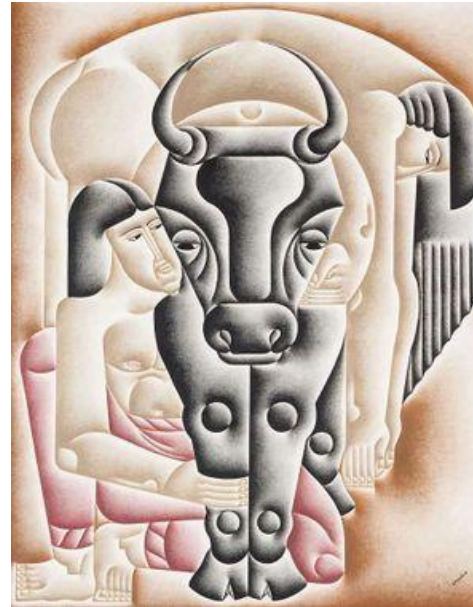




# Matemática e arte



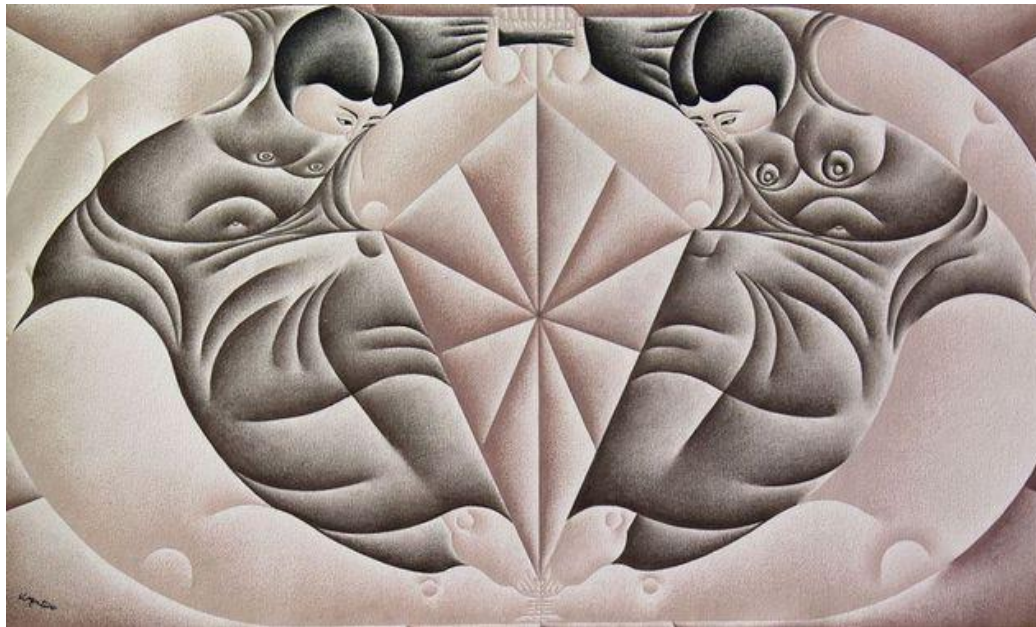
Vicente do Rego Monteiro (1899-1970) foi um pintor, desenhista, escultor, professor e poeta brasileiro.



# Matemática e arte

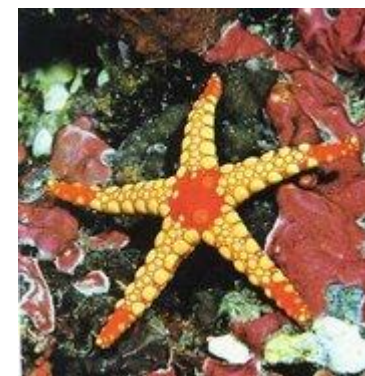


Vicente do Rego  
Monteiro (1899-  
1970)



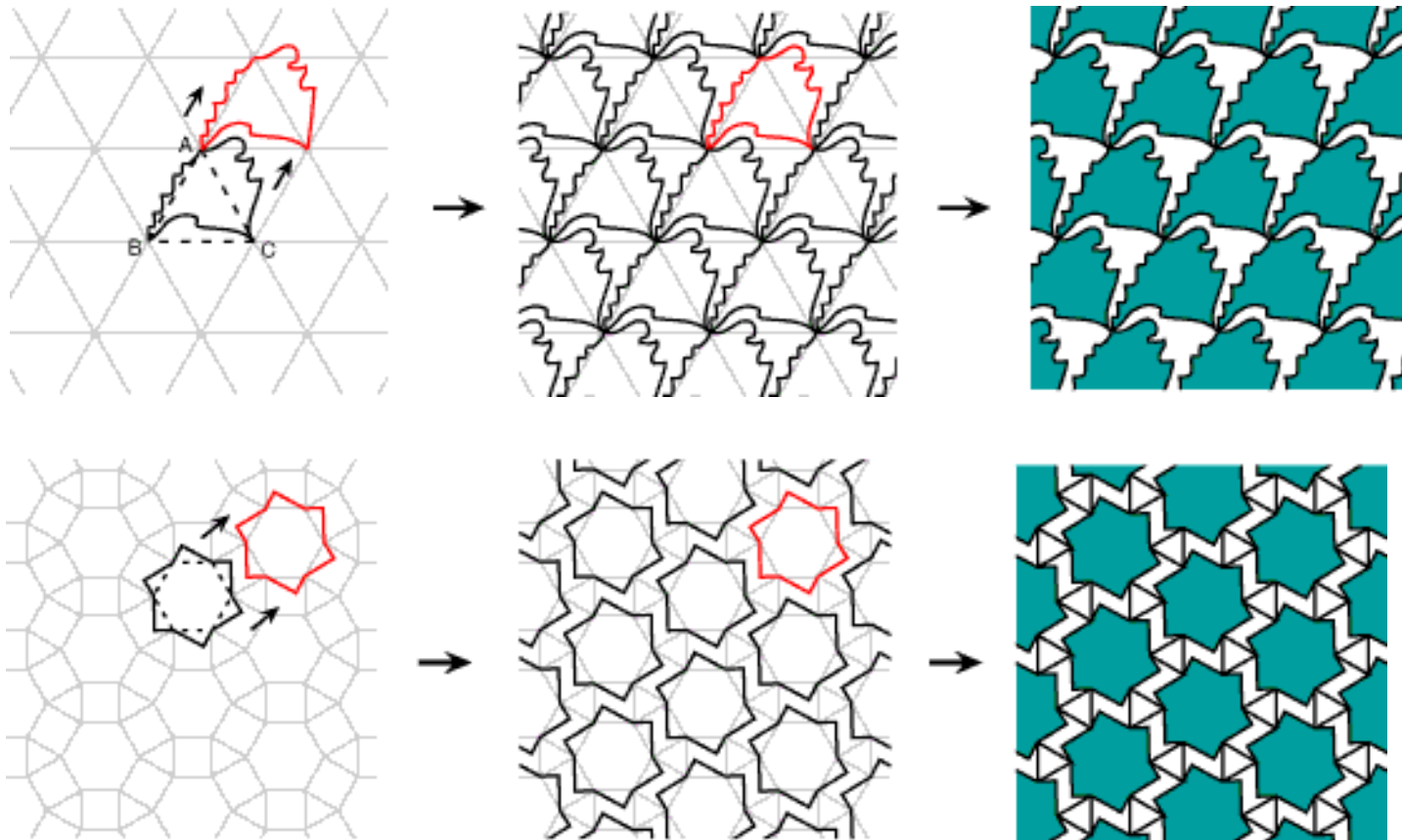


# Simetrias na natureza

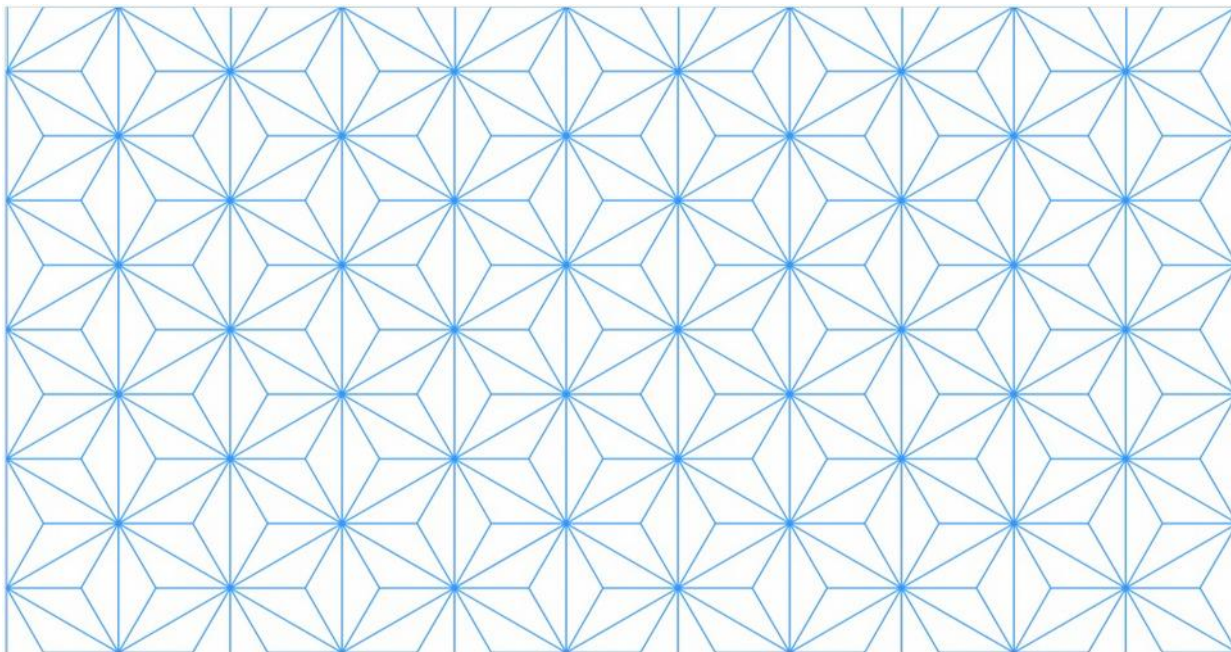
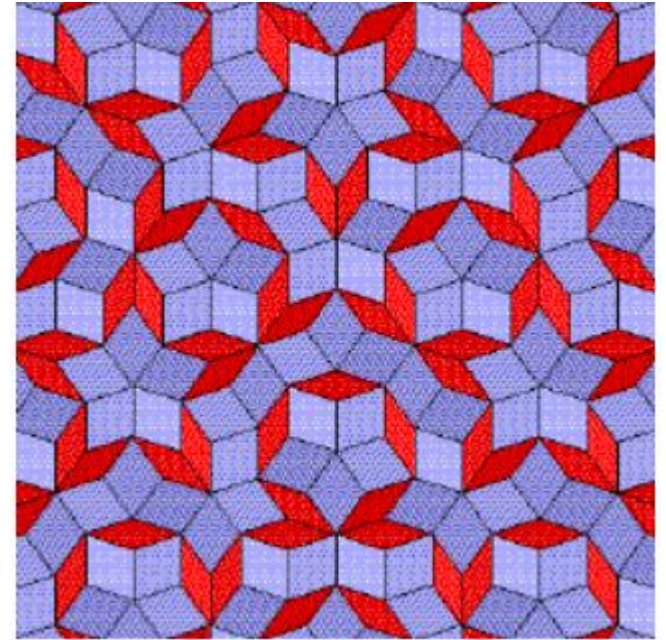
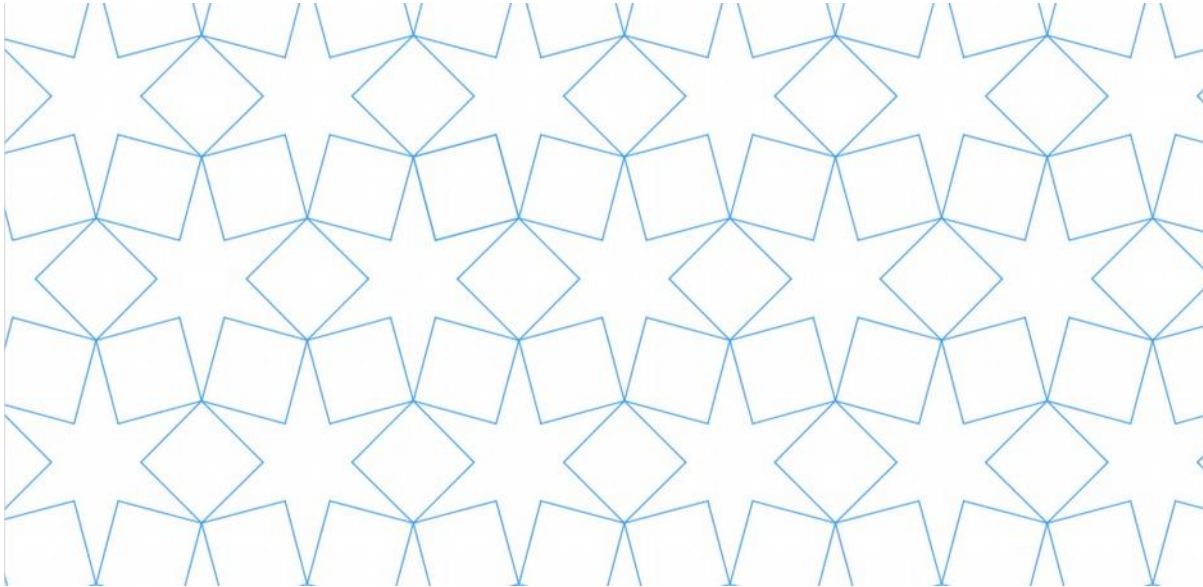




# Construção nas malhas



# Construção nas malhas



5 apps para criação:

<https://www.iskysoft.com/br/video-editing/online-mosaic-maker.html>





# Aula - 03/12



## Em nossa aula, teremos:

- a) Orientações P2;
- b) Transformações geométricas;
- c) Semelhanças e Congruências;
- d) Para trabalhar a proporcionalidade em sala de aula;



# Funcionamento da P2 - 10/11

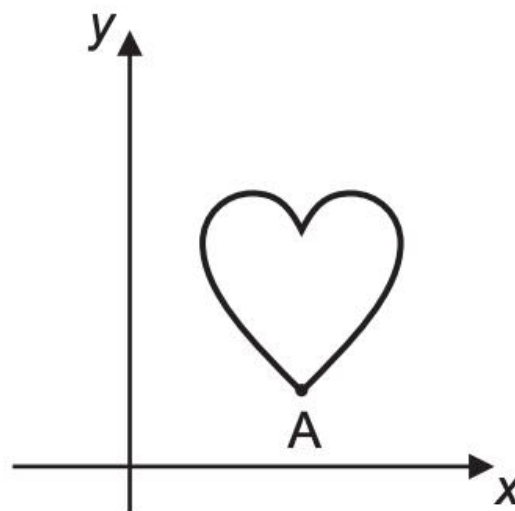


- **Tópicos abordados:** Frações/Racionais e Irracionais; Noções de Geometria Plana e Espacial (Áreas e Volumes); Vistas e perspectivas; Mosaicos e simetrias;
  - 7 questões, dentre as quais se deve escolher 4;
  - *Google Forms* → horário da aula (10h-11h40, 10/12)
  - Submeter no *e-disciplinas* no local indicado até às 14h.
-

Para  
recordar o  
que vimos,

Qual é a  
posição  
final da  
figura?

(ENEM 2018 Reaplicação / PPL) Isometria é uma transformação geométrica que, aplicada a uma figura, mantém as distâncias entre pontos. Duas das transformações isométricas são a reflexão e a rotação. A reflexão ocorre por meio de uma reta chamada eixo. Esse eixo funciona como um espelho, a imagem refletida é o resultado da transformação. A rotação é o “giro” de uma figura ao redor de um ponto chamado centro de rotação. A figura sofreu cinco transformações isométricas, nessa ordem:



(ENEM 2018 PPL) Isometria é uma transformação geométrica que, aplicada a uma figura, mantém as distâncias entre pontos.

- 1ª) Reflexão no eixo  $x$ ;
- 2ª) Rotação de 90 graus no sentido anti-horário, com centro de rotação no ponto A;
- 3ª) Reflexão no eixo  $y$ ;
- 4ª) Rotação de 45 graus no sentido horário, com centro de rotação no ponto A;
- 5ª) Reflexão no eixo  $x$ ;



Para  
recordar o  
que vimos,

Qual é a  
posição final  
da figura?

→ *Formas de  
abordar diferentes  
no EFII ou no EM*



Qual a posição final da figura?

A)



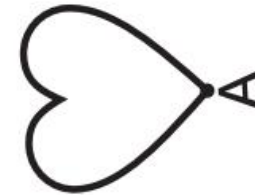
D)



B)



E)



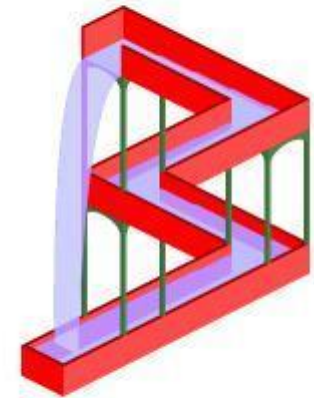
C)



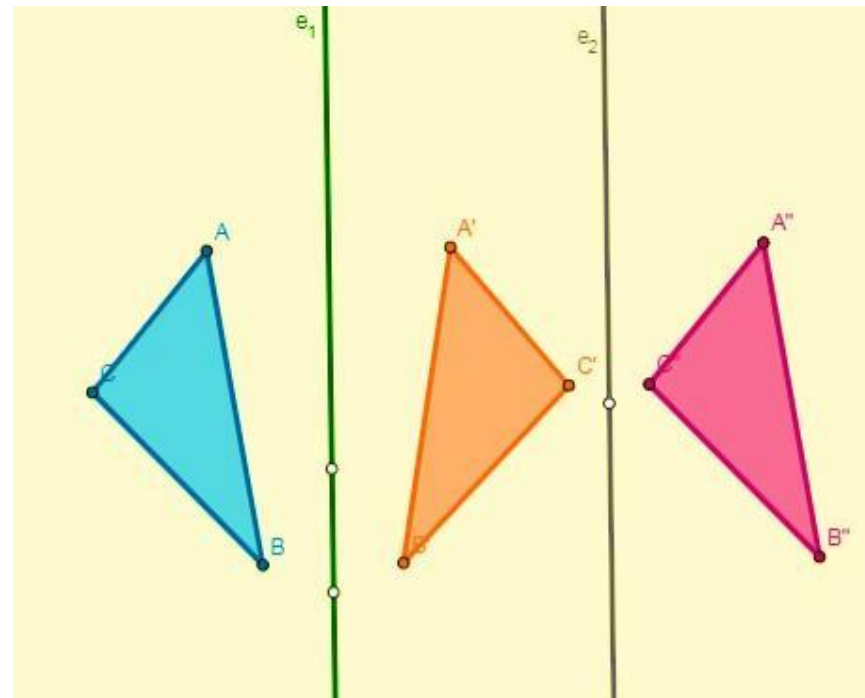
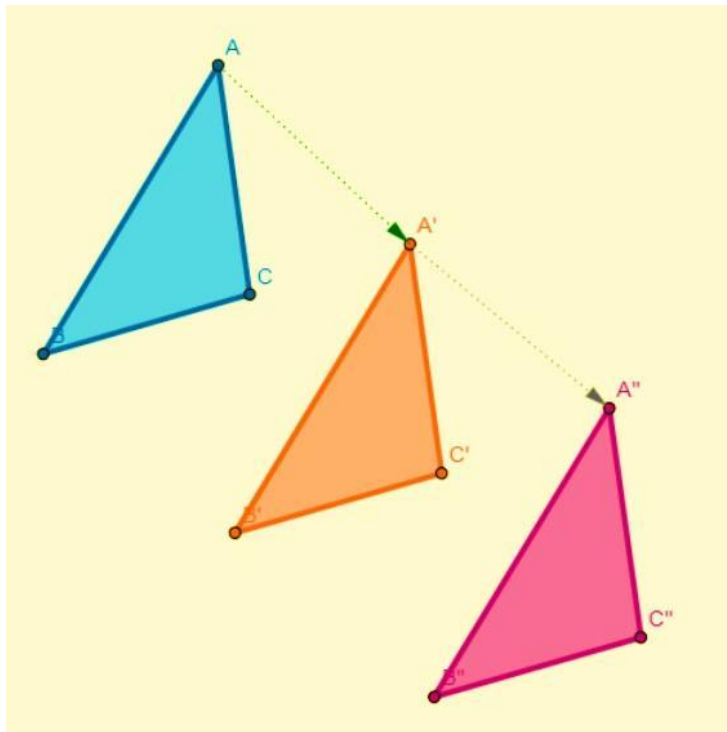
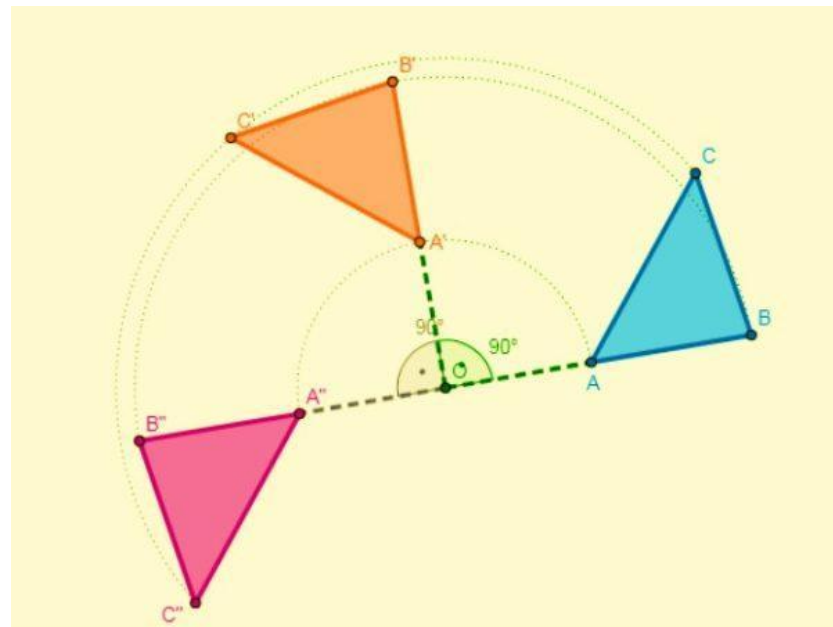
# Matemática e arte



“Na imagem à direita, é mais fácil analisar o que Escher fez para conseguir passar a ideia movimento: as imagens se repetem e cada segmento sofre uma rotação a  $90^\circ$ ”. (Profa. Daniela Mazoco)



# Transformações geométricas isométricas



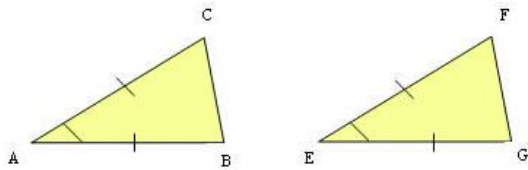


# Isometrias e Congruência

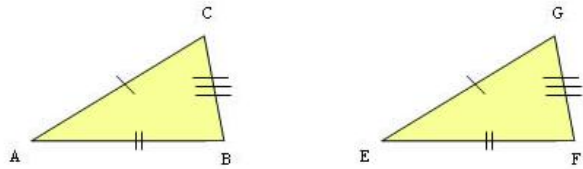


Casos de congruência:

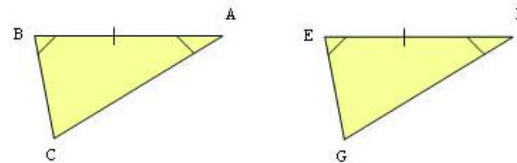
1º LAL (lado, ângulo, lado): dois lados congruentes e ângulos formados também congruentes.



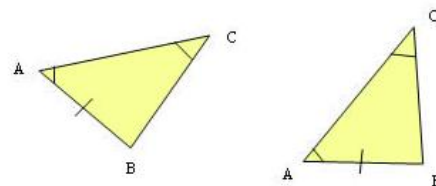
2º LLL (lado, lado, lado): três lados congruentes.



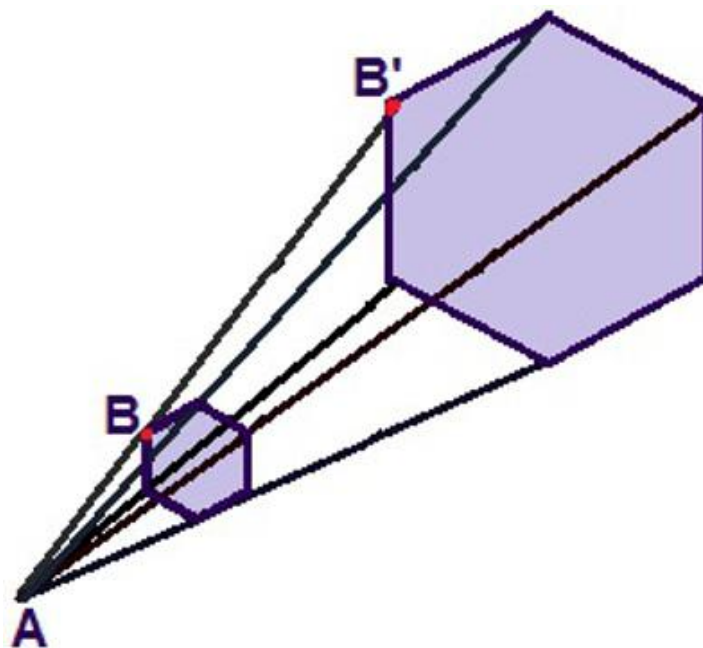
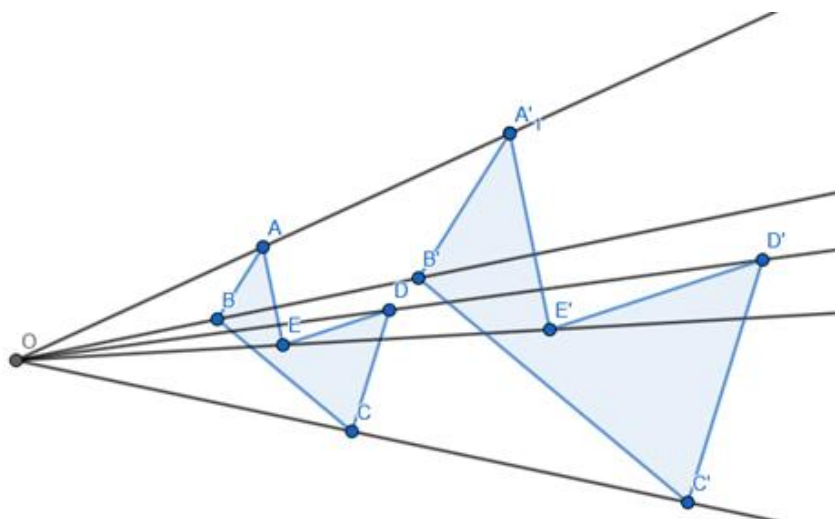
3º ALA (ângulo, lado, ângulo): dois ângulos congruentes e lado entre os ângulos congruente.



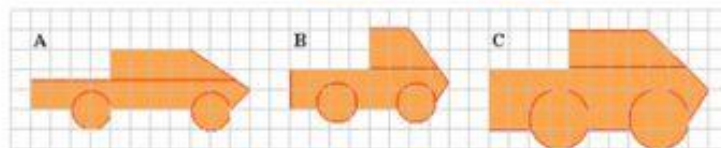
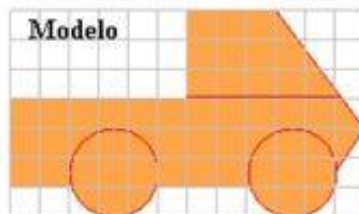
4º LAA (lado, ângulo, ângulo): congruência do ângulo adjacente ao lado, e congruência do ângulo oposto ao lado.



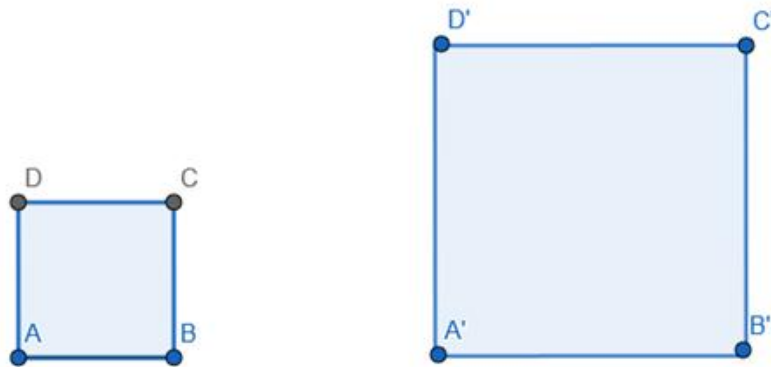
# Homotetias



Qual das figuras é semelhante ao modelo?



# Razão de Semelhança



$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{B'C'}{BC} = \frac{C'D'}{CD} = \frac{D'A'}{DA} = k$$

$$k^2 = \frac{A_2}{A_1}$$



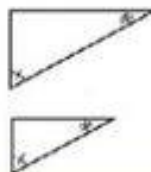


# Semelhança de Triângulos



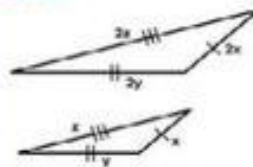
## 1º caso- AA

Se dois ângulos de um triângulo são respectivamente congruentes a 2 ângulos de outro, o 3º ângulo também será.



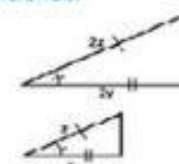
## 2º caso- LLL

2 triângulos são semelhantes se os lados de 1 são proporcionais aos lados do outro.



## 3º caso- ALA

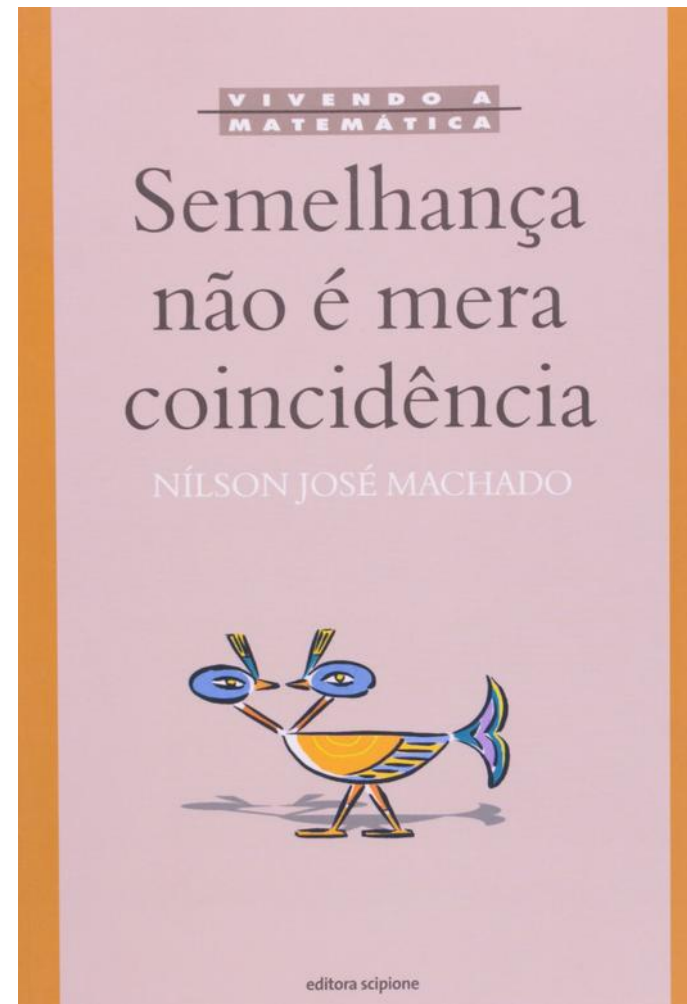
Dois triângulos são semelhantes se possuem um ângulo congruente compreendido entre lados proporcionais.



# Uma possibilidade: Livros Paradidáticos



→ **Proporcionalidade**  
como uma das ideias  
fundamentais do  
pensamento matemático



# Atividade de projeção e homotetia



1 - A partir da equicomposição, construa um polígono;

2 - Amplie o polígono de modo que cada um de seus lados meça o triplo da medida original. O que ocorre com a área do polígono após a ampliação?

3 - É possível ampliá-lo/reduzi-lo de modo que sua área seja o dobro/a metade da área original? Se sim, construa-o. Se não, explique e comente sua resolução.

4 - Sugira um modo como essa atividade pode ser contextualizada na Educação Básica.

5 - Enviar as construções até a próxima aula, seg/8h;

