



Introdução às Simetrias e Simetria Axial

MAT 0310 - Geometria III

Eduarda - 11813182

Isabela - 11813178

Lorena - 11883692

Nicolly - 11839740

Paula - 11813522

O que é simetria?

- O que é simetria?
 - Qual foi o seu primeiro contato com simetria?
- Como foi introduzido o conceito de simetria para vocês?

O que é simetria?

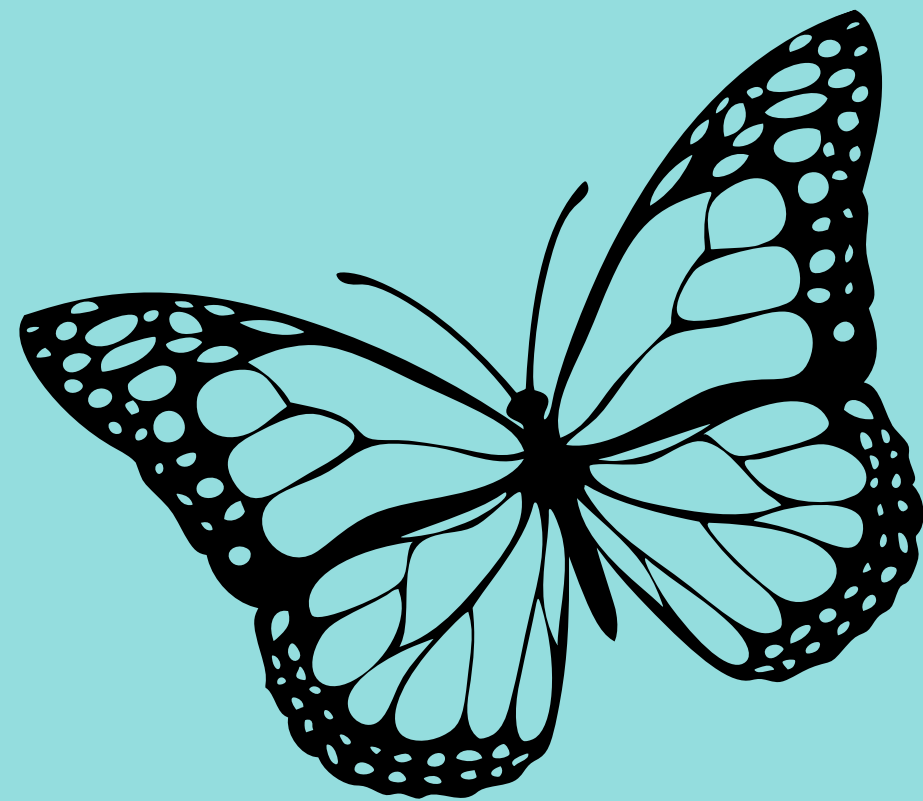


Fonte: *Ensino de Isometrias na Educação Básica: Uma aplicação didática em sala de aula* (CONA, 2017)

O que é simetria?

Segundo Grenier (1988), a simetria antes de ser um conceito matemático, é um conceito familiar, cotidiano.

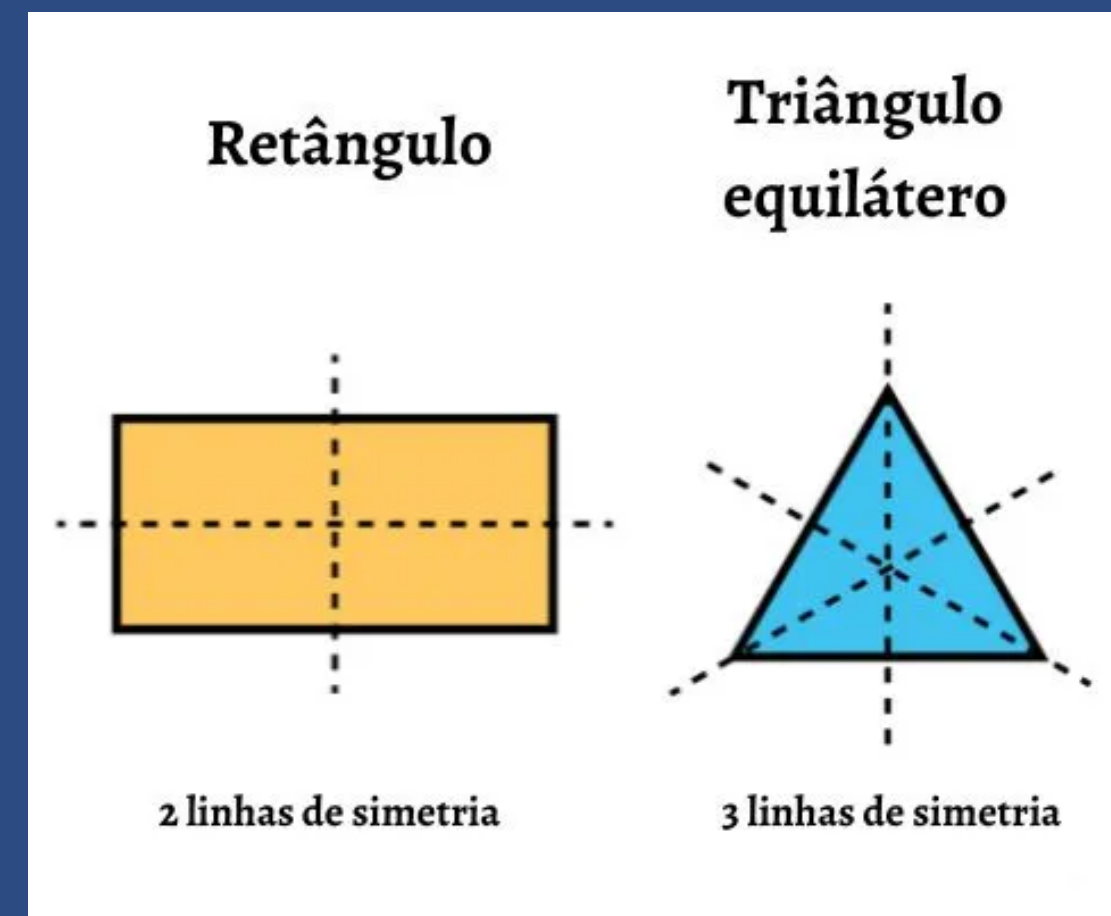
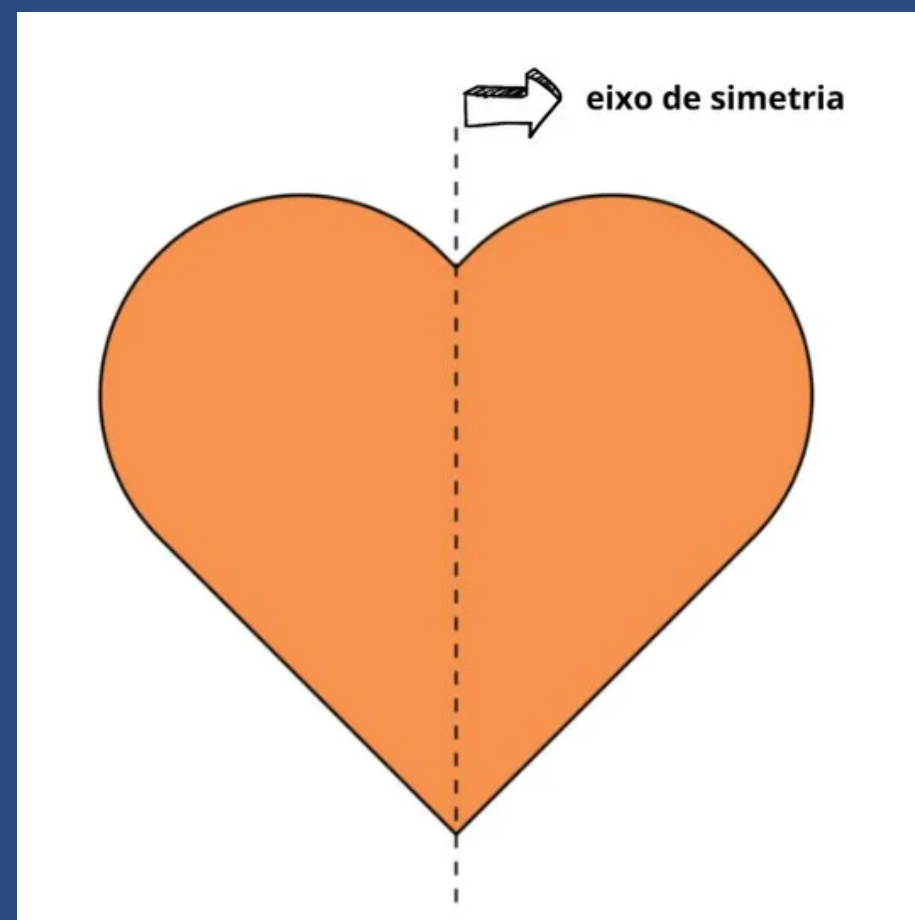
Como a simetria aparece no Ensino Básico?



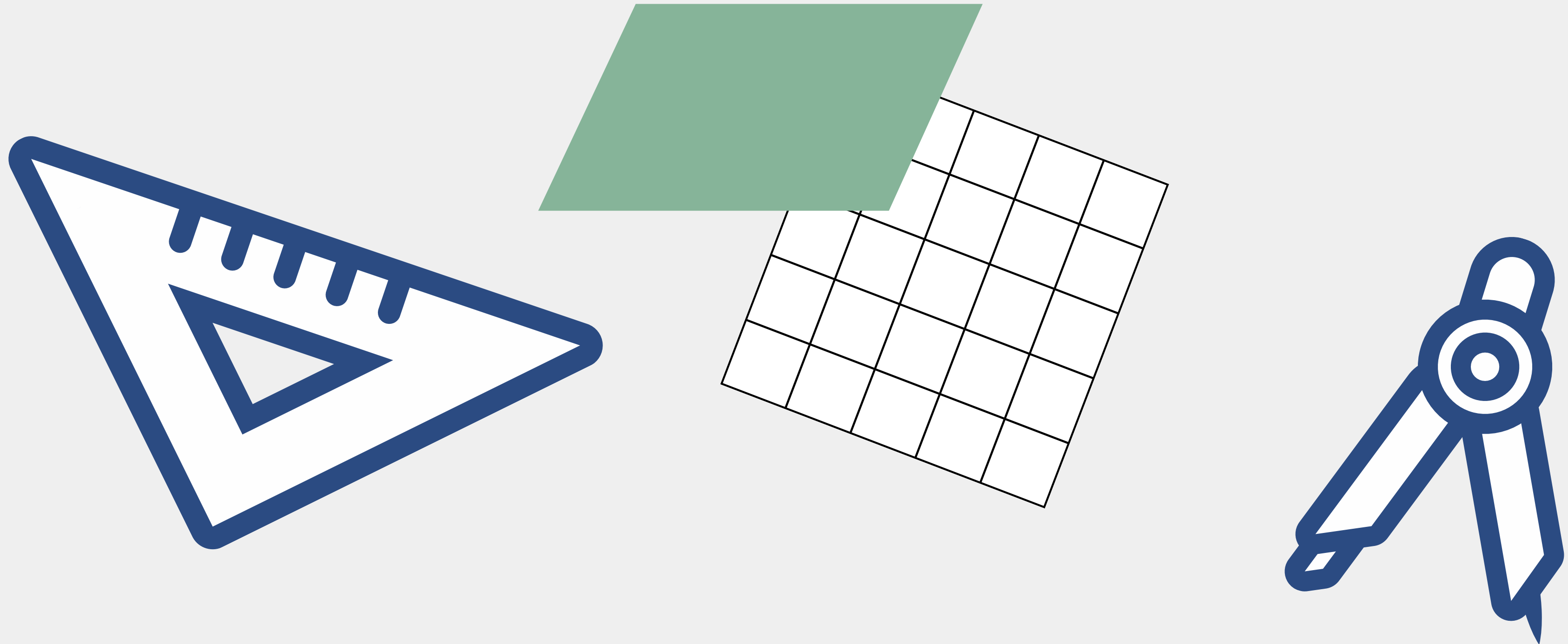
Definição no Ensino Básico

- Uma figura apresenta simetria, se é possível dobrá-la em 2 partes de modo que as partes coincidam.
- Um objeto exibe simetria se, depois de aplicado uma transformação, como a reflexão ou a rotação, o objeto permanece o mesmo.
- Na geometria, um objeto exibe simetria se parece o mesmo depois de uma transformação, como reflexão ou rotação. A simetria é o princípio matemático por trás de todos os padrões e é importante na arte, matemática, biologia, química e física.

Exemplos de simetria no ensino básico

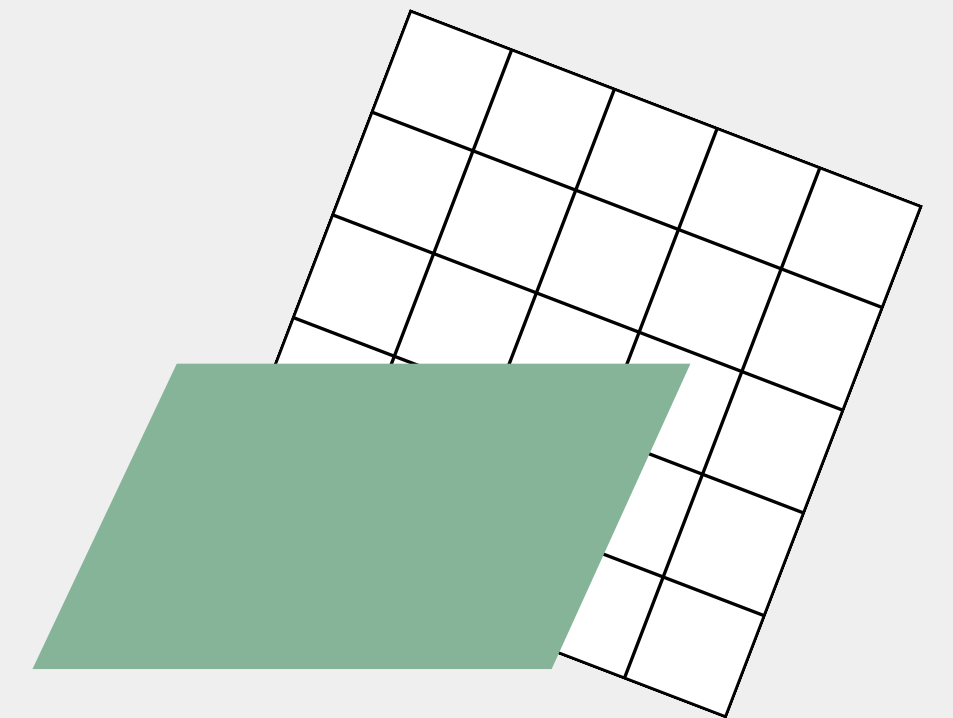


Como a simetria é apresentada no ensino superior?



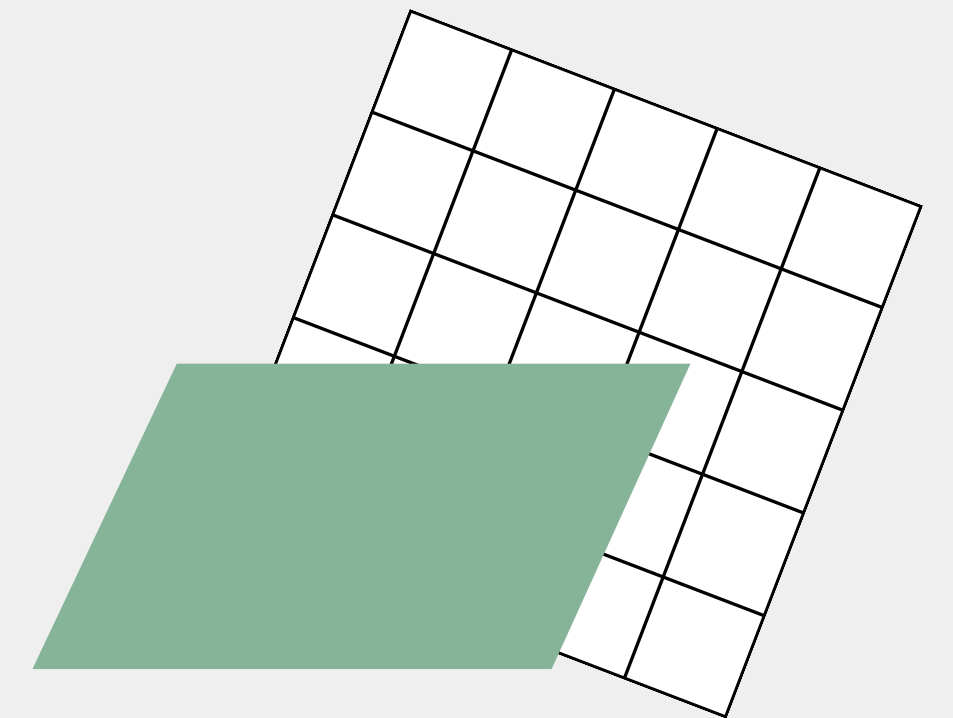
Como a simetria é apresentada no ensino superior?

- Desenhar no papel quadriculado um quadrado;



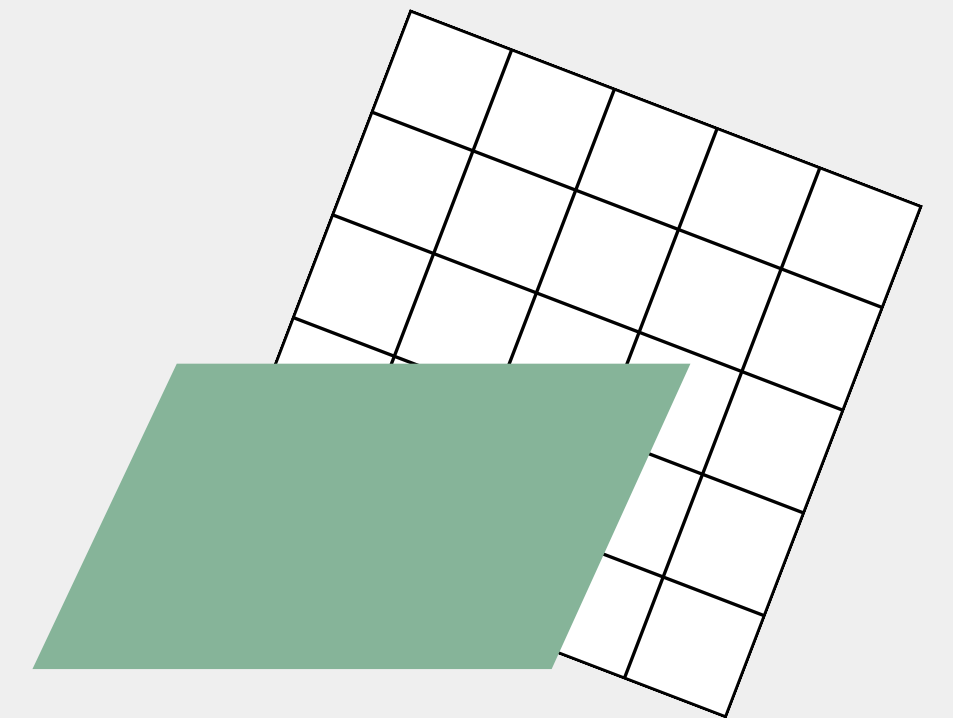
Como a simetria é apresentada no ensino superior?

- Desenhar no papel quadriculado um quadrado;
- Desenhar o quadrado no papel manteiga;



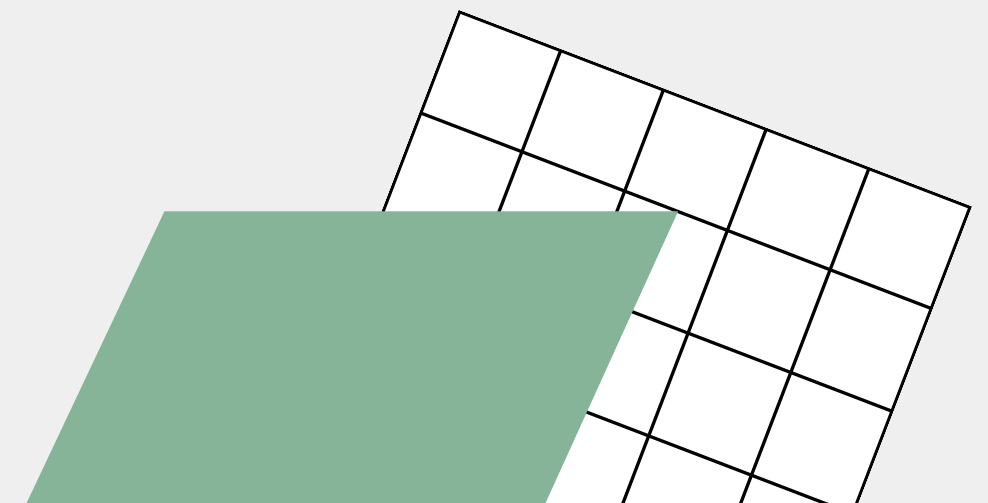
Como a simetria é apresentada no ensino superior?

- Desenhar no papel quadriculado um quadrado;
- Desenhar o quadrado no papel manteiga;
- Achar, se existirem, simetrias no quadrado fazendo dobras.



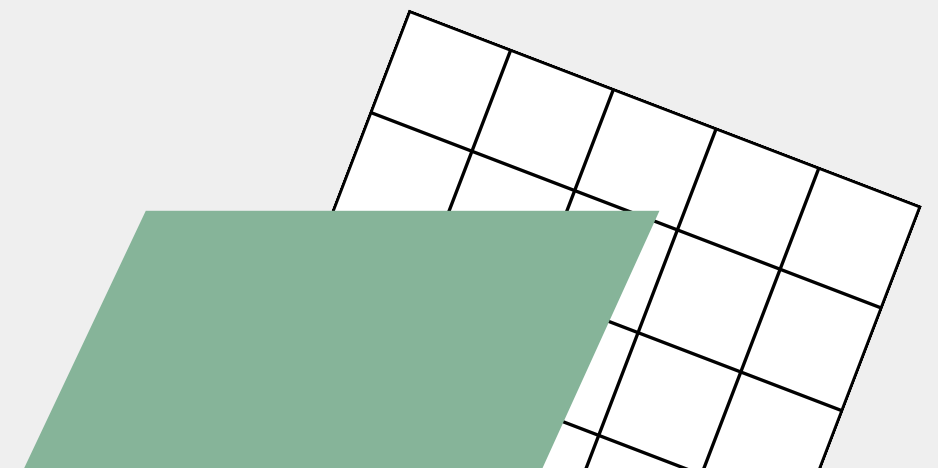
Como a simetria é apresentada no ensino superior?

- Desenhar no papel quadriculado um paralelogramo;



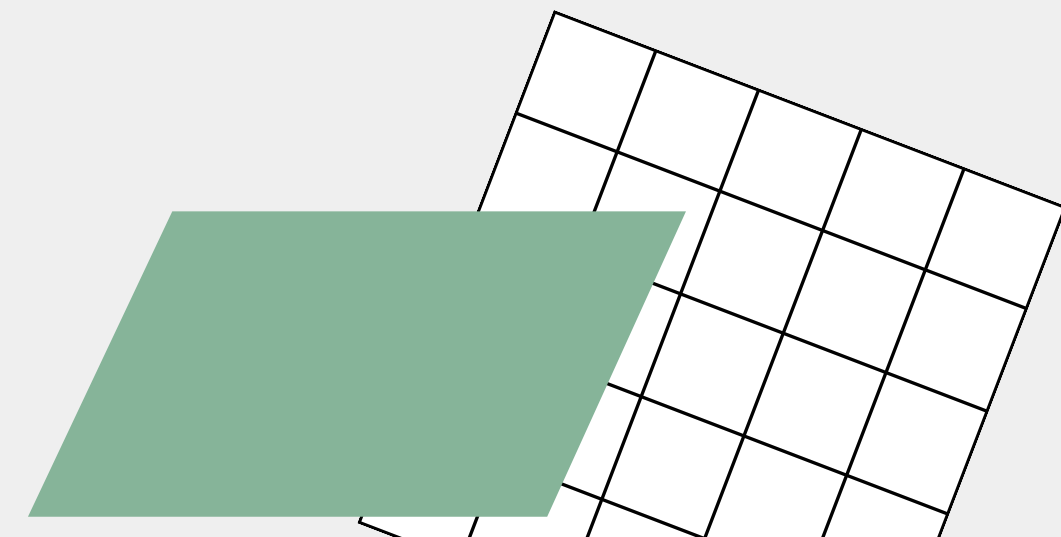
Como a simetria é apresentada no ensino superior?

- Desenhar no papel quadriculado um paralelogramo;
- Desenhar o paralelogramo no papel manteiga;



Como a simetria é apresentada no ensino superior?

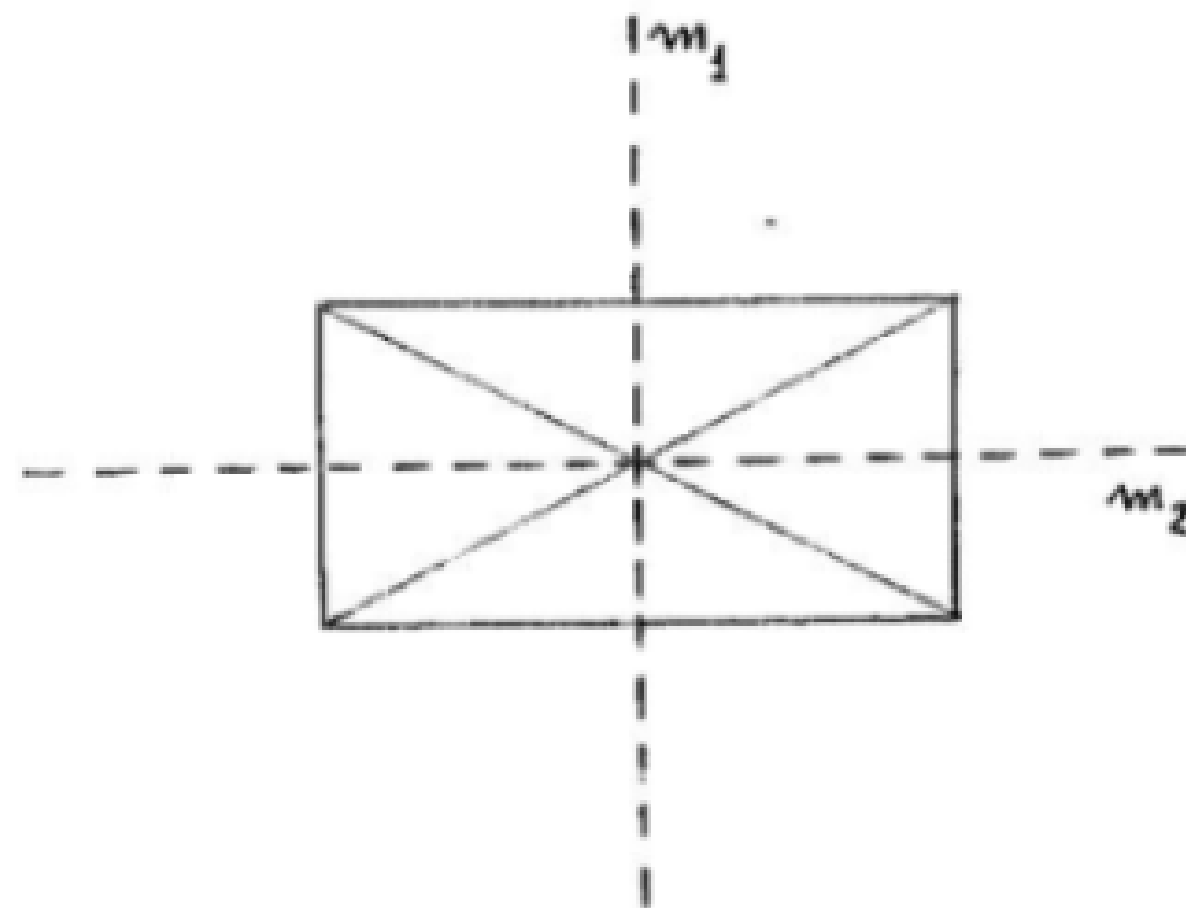
- Desenhar no papel quadriculado um paralelogramo;
- Desenhar o paralelogramo no papel manteiga;
- Achar, se existirem, simetrias no paralelogramo fazendo dobras.



Definição de Simetria Axial no Ensino Superior

Definição: Dizemos que uma *reta* m do plano é um **eixo de simetria** de um subconjunto A do plano, se A é invariante por R_m (reflexão em relação a reta m), isto é $R_m(A) = A$. Neste caso, diremos que A é simétrico pela reflexão R_m .

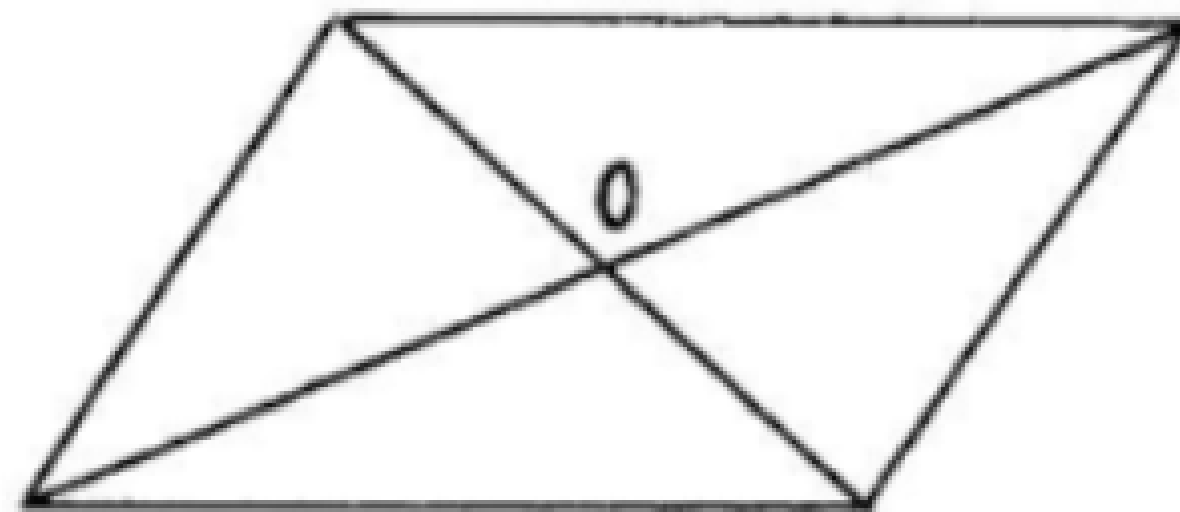
Dois exemplos:

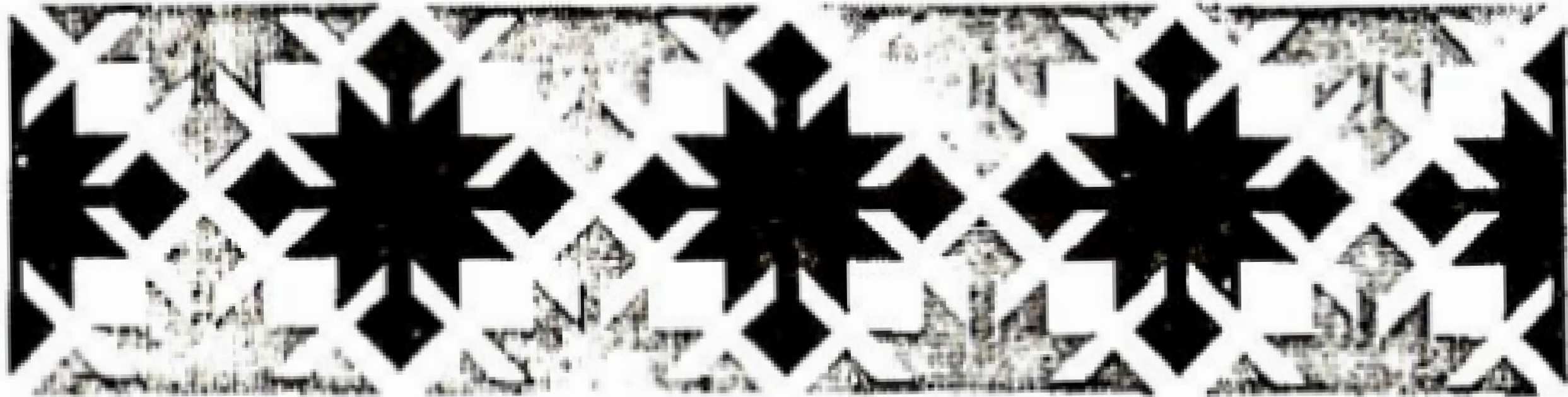
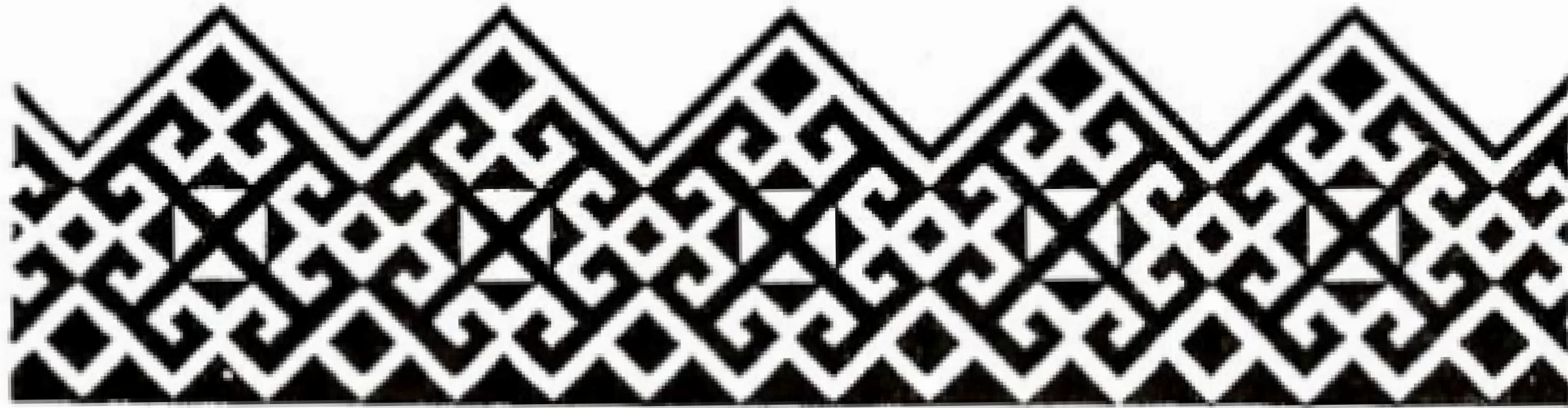


Definição de Simetria Axial no Ensino Superior

Na figura, m_1 e m_2 são eixos de simetria do retângulo. Ou seja, o retângulo é simétrico pela reflexão R_{m_1} e R_{m_2}

Em contrapartida, um paralelogramo (não losango e não retângulo) não possui eixo de simetria, apenas ponto de simetria (ponto O). Ou seja, o paralelogramo é simétrico por uma rotação de centro O e ângulo π .





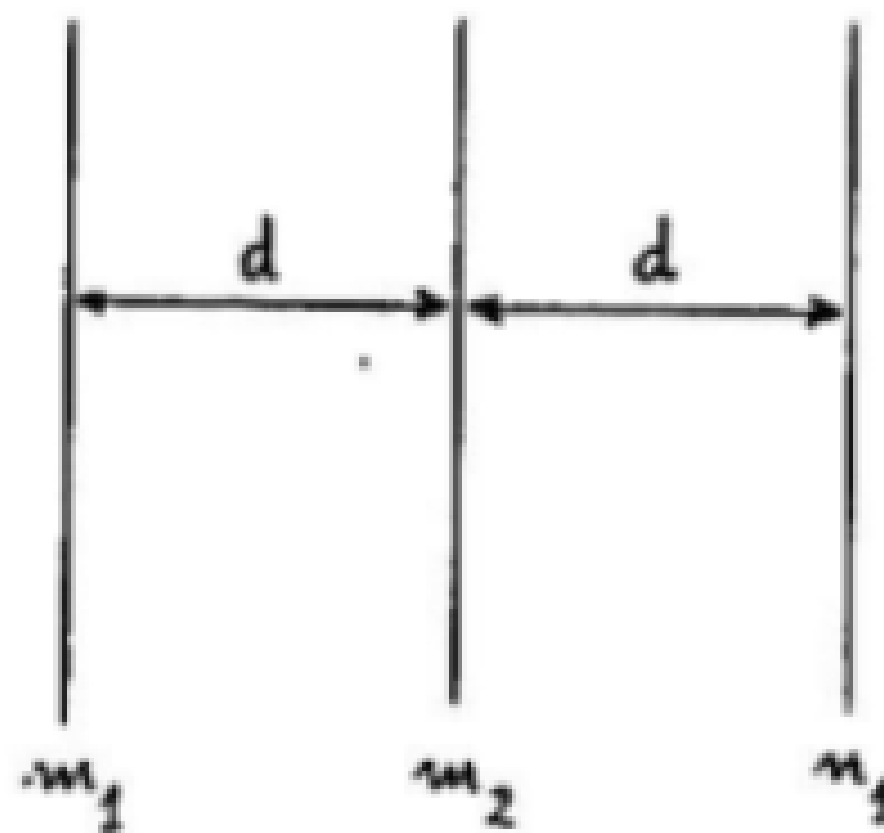
Definição de Simetria Axial no Ensino Superior

Ademais, o Teorema 6.3 diz que se A possui dois eixos de simetria paralelos e distintos, então A é invariante por uma translação de vetor não nulo.

Teorema 6.3: Seja m_1 e m_2 retas paralelas distintas e $\overleftrightarrow{AB}$ perpendicular comum a m_1 e m_2 com $A \in m_1$ e $B \in m_2$. Então $R_{m_2} \circ R_{m_1} = T_{2\overleftrightarrow{AB}}$

Desse modo, A possuirá infinitos eixos de simetria

Prova: Tomemos m_1 e m_2 como eixos de simetria paralelos e distintos da figura acima. Ao fazer a composta $R_{m_2} \circ R_{m_1} \circ R_{m_2}$, obtemos uma reflexão R_{n_1} , sendo que m_1 , m_2 e n_1 são retas paralelas e distantes entre si. Além disso, temos que a distância de m_2 e n_1 é a mesma de m_1 e m_2 , ou seja d , como exemplificado abaixo:

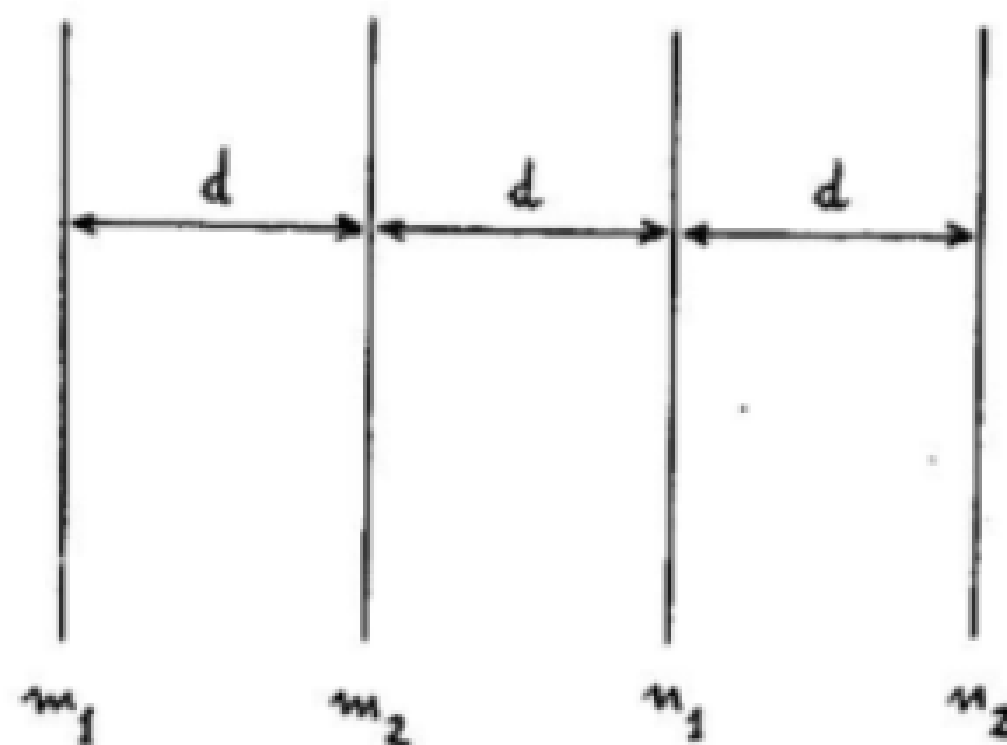




Note também que $R_{m_1}(A) = A = R_{m_2}(A)$, assim teremos que $R_{n_1}(A) = A$ logo n_1 também será um eixo de simetria.

De modo análogo, ao fazer a composta $R_{n_1} \circ R_{m_2} \circ R_{n_1}$ obteremos R_{n_2} , sendo que m_1, m_2, n_1 e n_2 serão retas distintas, paralelas entre si e a distância de n_1 a n_2 também será d . Assim, como no exemplo anterior, temos que $R_{n_2}(A) = A$, então n_2 também é um dos eixos de simetria de A.

Figura 7:



Ao prosseguir, fazendo esse processo exaustivamente, iremos obter uma sequência infinita de retas paralelas distintas e que também são eixos de simetria de A.

Como a simetria aparece na BNCC?

- Segundo a BNCC (2018), os conceitos de simetria devem ser apresentados aos estudantes no 4º ano, 7º ano e 8º ano.

Como a simetria aparece na BNCC?

4º ano

- **Objeto de conhecimento:** Simetria de reflexão
- **Habilidade:** (EF04MA19) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria.

Como a simetria aparece na BNCC?

7º ano

- **Objeto de conhecimento:** Simetrias de translação, rotação e reflexão.
- **Habilidade:** (EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.

Como a simetria aparece na BNCC?

8º ano

- **Objeto de conhecimento:** Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação.
- **Habilidade:** (EF08MA18) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica.

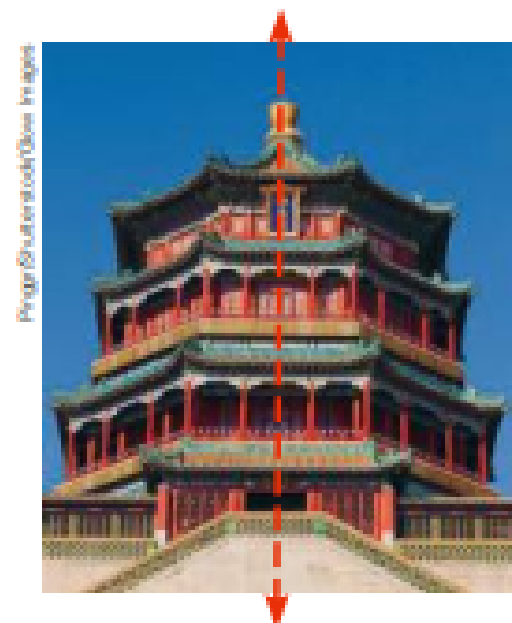
Como a simetria aparece nos livros didáticos?

Figura simétrica e eixo de simetria

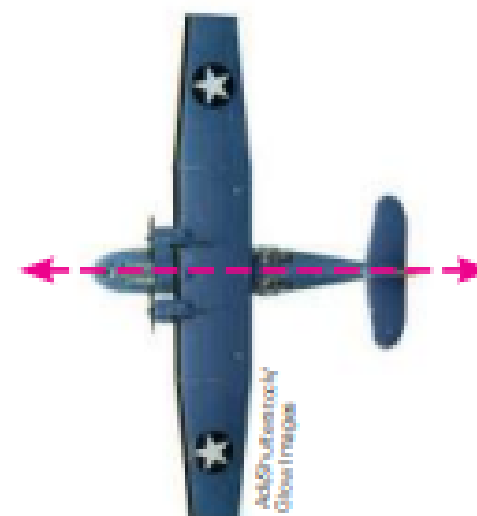
1 Observe as fotos abaixo. É possível dobrá-las em 2 partes de modo que essas partes coincidam. Por isso dizemos que cada foto apresenta **simetria** ou que é uma **figura simétrica**. Para separar as 2 partes que coincidem em cada foto, podemos traçar uma linha chamada **eixo de simetria**.

Observe o eixo de simetria na primeira foto, do templo chinês, e trace o eixo de simetria nas outras fotos.

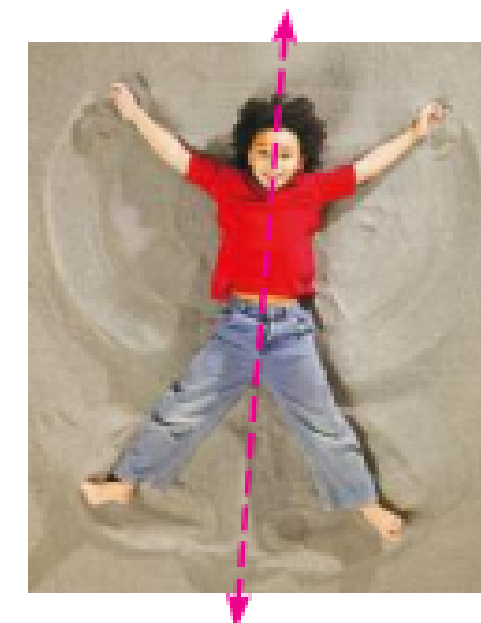
As imagens não estão representadas em proporção.



Templo chinês.



Avião.

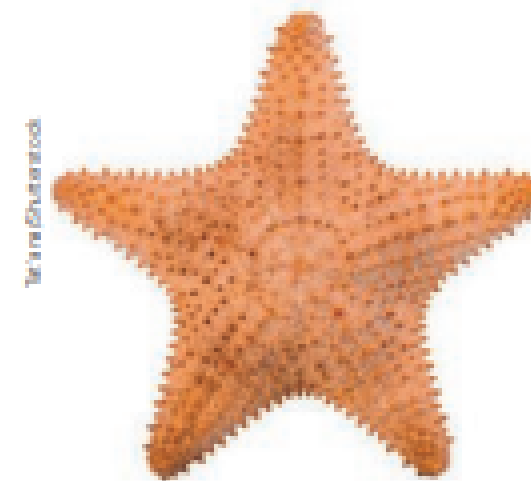


Criança na areia.

Como a simetria aparece nos livros didáticos?



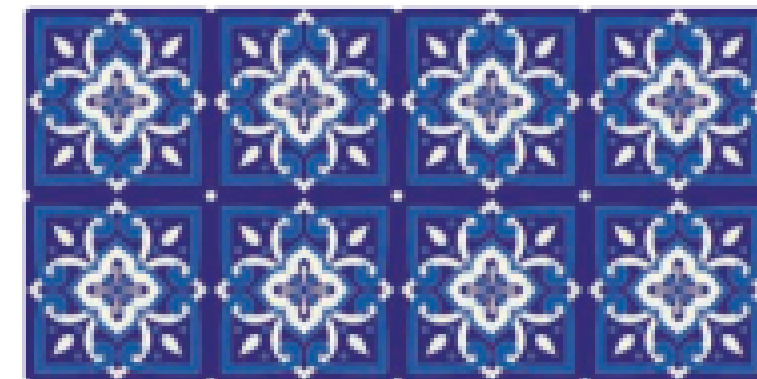
Observe a foto na página anterior e as fotos a seguir.



Estrela-do-mar.



Cata-vento.



Ladrilhamento com padrão de repetição.

As imagens desta página não estão representadas em proporção.

Essas fotos, que estão representadas no plano, dão a ideia de vários tipos de **simetria**.

A simetria é muitas vezes relacionada à ideia de perfeição, de harmonia e de equilíbrio, e vice-versa.

Bibliografia

ALVES, Sérgio; GALVÃO, Maria Elisa. Um Estudo Geométrico das Transformações Elementares. São Paulo, 1996. p. 118-122.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_10518-versaofinal_site.pdf

Acesso em 13 de jun. de 2023.

Bibliografia

CONA, D.C.. Ensino de Isometrias na Educação Básica - Uma aplicação didática em sala de aula. (Dissertação de Mestrado). Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/45/45135/tde-01112017-161812/publico/dissertacao_completa_versao_corrigida.pdf>. Acesso em: 13 de jul. 23.

DANTE, Luiz Roberto. Ápis Matemática, 4ºano: Ensino Fundamental, anos iniciais/Luiz Roberto Dante. - 3. ed. - São Paulo: Ática, 2017. <https://cursocompletodepedagogia.com/livro-de-matematica-4-ano-para-download-em-pdf/>

Bibliografia

DANTE, Luiz Roberto. Telaris Matemática, 7ºano: Ensino Fundamental - anos finais/Luiz Roberto Dante. - 3. ed. - São Paulo: Ática, 2018. Disponível em: <<https://edocente.com.br/pnld/telaris-matematica-7o-ano/>>. Acesso em: 13 de jul. 23.