

Simetrias

Curso de Matemática – 7º Ano

Objetivos da aula

Ao final deste módulo, o estudante deverá ser capaz de:

- 1) compreender o conceito de simetria;
- 2) reconhecer simetria em figuras do cotidiano;
- 3) identificar eixo de simetria;
- 4) reconhecer figuras com simetria axial;
- 5) construir o simétrico de um ponto em relação a uma reta;
- 6) construir o simétrico de uma figura em relação a um eixo;
- 7) compreender simetria em relação aos eixos x e y ;
- 8) compreender simetria em relação à origem;
- 9) reconhecer simetria central;
- 10) reconhecer simetria de rotação;
- 11) identificar quantos eixos de simetria algumas figuras planas possuem;
- 12) aplicar regras de coordenadas para obter imagens simétricas no plano cartesiano.

Sumário

1	Ideia central do capítulo	3
2	O que é simetria?	3
3	Simetria axial	4
4	Reflexão de um ponto em relação a uma reta	5
5	Reflexão de uma figura	6
6	Figuras com eixos de simetria	7
7	Simetria no plano cartesiano	8

8	Simetria em relação ao eixo x	9
9	Simetria em relação ao eixo y	10
10	Simetria em relação à origem	11
11	Simetria central	13
12	Simetria de rotação	14
13	Simetria em letras e objetos	15
14	Simetria e polígonos regulares	16
15	Construção de imagens simétricas no plano cartesiano	17
16	Fluxograma para resolver problemas de simetria	18
17	Erros comuns	19
18	Exercícios de fixação	20
19	Correção comentada	21
20	Lista extra de treino	25
21	Síntese final	26

1 Ideia central do capítulo

A ideia de simetria está ligada a equilíbrio, correspondência e regularidade.

Uma figura pode ser chamada de simétrica quando uma parte dela corresponde exatamente a outra parte, de acordo com uma transformação.

Por exemplo:

- uma borboleta possui simetria aproximada em relação ao eixo central do corpo;
- um quadrado possui vários eixos de simetria;
- uma estrela pode ter simetria de rotação;
- um ponto no plano cartesiano pode ter um ponto simétrico em relação ao eixo x , ao eixo y ou à origem.

Resumo essencial

A ideia central deste módulo é:

Uma simetria transforma uma figura em outra mantendo forma e tamanho.

Em muitos casos, a figura transformada coincide com a figura original.

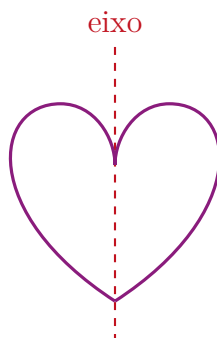
2 O que é simetria?

Definição 2.1: Simetria

Simetria é uma propriedade geométrica em que uma figura pode ser transformada de modo que suas partes correspondam exatamente, mantendo forma e tamanho.

Exemplo

Um coração desenhado de forma ideal pode ter simetria em relação a uma reta vertical. Isso significa que, se dobrarmos a figura ao longo dessa reta, uma metade coincide com a outra.



Observação

Na Matemática, a simetria é estudada de forma precisa. Não basta a figura “parecer equilibrada”; é preciso que exista uma correspondência exata entre seus pontos.

3 Simetria axial

Definição 3.1: Simetria axial

Uma figura possui simetria axial quando existe uma reta que divide a figura em duas partes que se correspondem exatamente por reflexão. Essa reta é chamada de eixo de simetria.

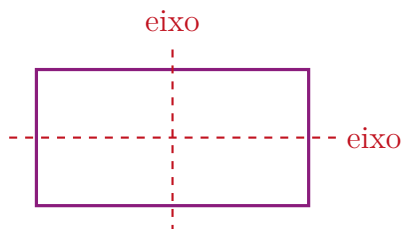
Definição 3.2: Eixo de simetria

O eixo de simetria é a reta que divide uma figura em duas partes correspondentes, como se uma parte fosse o reflexo da outra.

Exemplo

Um retângulo possui dois eixos de simetria:

- um eixo vertical que passa pelo centro;
- um eixo horizontal que passa pelo centro.



Teorema 3.1: Caracterização da simetria axial

Se uma figura possui simetria axial em relação a uma reta r , então cada ponto da figura possui um ponto correspondente do outro lado da reta r , à mesma distância dessa reta.

Observação

O eixo de simetria funciona como um espelho. Cada ponto da figura tem uma imagem do outro lado do eixo, mantendo a mesma distância.

Atenção

Uma figura pode ter:

- nenhum eixo de simetria;
- um eixo de simetria;
- dois eixos de simetria;

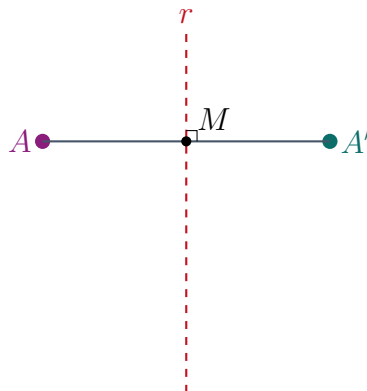
- vários eixos de simetria;
- infinitos eixos de simetria, como no caso da circunferência.

4 Reflexão de um ponto em relação a uma reta

Definição 4.1: Pontos simétricos em relação a uma reta

Dois pontos A e A' são simétricos em relação a uma reta r quando:

- 1) o segmento AA' é perpendicular à reta r ;
- 2) a reta r passa pelo ponto médio do segmento AA' .



Observação

Na figura acima, A' é o simétrico de A em relação à reta r . A reta r é perpendicular ao segmento AA' e passa pelo seu ponto médio M .

Método

Para construir o simétrico de um ponto em relação a uma reta:

- 1) trace uma reta perpendicular ao eixo de simetria passando pelo ponto;
- 2) meça a distância do ponto até o eixo;
- 3) marque do outro lado do eixo a mesma distância;
- 4) o ponto marcado é a imagem simétrica do ponto original.

5 Reflexão de uma figura

Definição 5.1: Reflexão de uma figura

Refletir uma figura em relação a uma reta significa construir a imagem simétrica de todos os seus pontos em relação a essa reta.

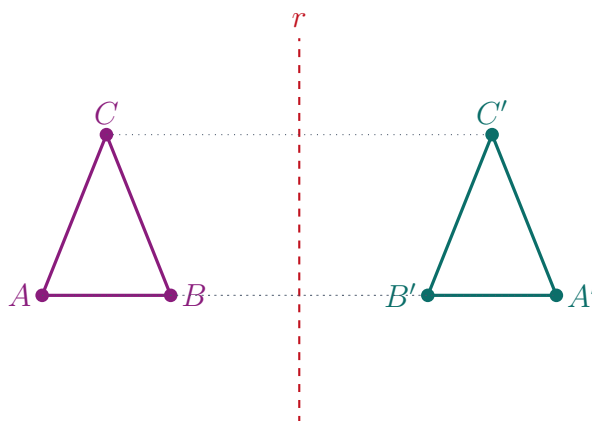
Método

Para refletir um polígono em relação a um eixo:

- 1) reflita cada vértice do polígono;
- 2) marque as imagens dos vértices;
- 3) ligue os vértices transformados na mesma ordem;
- 4) compare a figura original com a figura refletida.

Exemplo

Considere o triângulo ABC . Ao refletir seus vértices em relação à reta r , obtemos os pontos A' , B' e C' . Ligando esses pontos, obtemos o triângulo refletido $A'B'C'$.



Teorema 5.1: Reflexão preserva medidas

A reflexão preserva distâncias e ângulos.

Portanto, uma figura refletida tem o mesmo tamanho e a mesma forma da figura original.

Observação

A reflexão muda a posição e a orientação da figura, mas não muda suas medidas.

6 Figuras com eixos de simetria

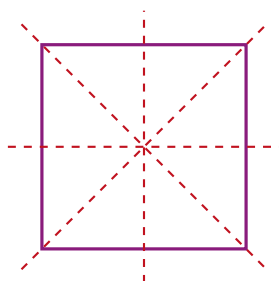
Definição 6.1: Figura simétrica em relação a um eixo

Uma figura é simétrica em relação a um eixo quando sua reflexão em relação a esse eixo coincide exatamente com a própria figura.

Exemplo

Um quadrado possui 4 eixos de simetria:

- uma reta vertical passando pelo centro;
- uma reta horizontal passando pelo centro;
- duas diagonais.

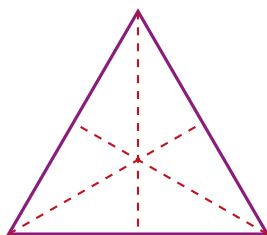


quadrado: 4 eixos

Exemplo

Um triângulo equilátero possui 3 eixos de simetria.

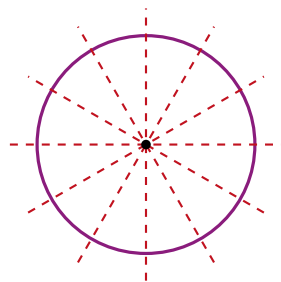
Cada eixo passa por um vértice e pelo ponto médio do lado oposto.



triângulo equilátero: 3 eixos

Exemplo

Um círculo possui infinitos eixos de simetria, pois qualquer reta que passe pelo seu centro divide o círculo em duas partes simétricas.



círculo: infinitos eixos

Figura	Número de eixos de simetria
Quadrado	4
Retângulo não quadrado	2
Triângulo equilátero	3
Triângulo isósceles não equilátero	1
Triângulo escaleno	0
Losango não quadrado	2
Paralelogramo comum	0
Círculo	infinitos

Atenção

Nem todo quadrilátero possui eixo de simetria.

Um paralelogramo comum, por exemplo, geralmente não possui eixo de simetria.

7 Simetria no plano cartesiano

No plano cartesiano, algumas simetrias podem ser descritas por regras simples usando coordenadas.

Definição 7.1: Simetria no plano cartesiano

Uma simetria no plano cartesiano é uma transformação que leva pontos a pontos simétricos, seguindo uma regra de coordenadas.

Resumo essencial

As três simetrias principais no plano cartesiano são:

simetria em relação ao eixo x ,

simetria em relação ao eixo y ,

simetria em relação à origem.

8 Simetria em relação ao eixo x

Teorema 8.1: Regra da simetria em relação ao eixo x

A simetria em relação ao eixo x transforma o ponto:

$$(x, y)$$

em:

$$(x, -y).$$

Ou seja:

$$(x, y) \mapsto (x, -y).$$

Exemplo

O simétrico de:

$$A = (4, 3)$$

em relação ao eixo x é:

$$A' = (4, -3).$$

Exemplo

O simétrico de:

$$B = (-2, -5)$$

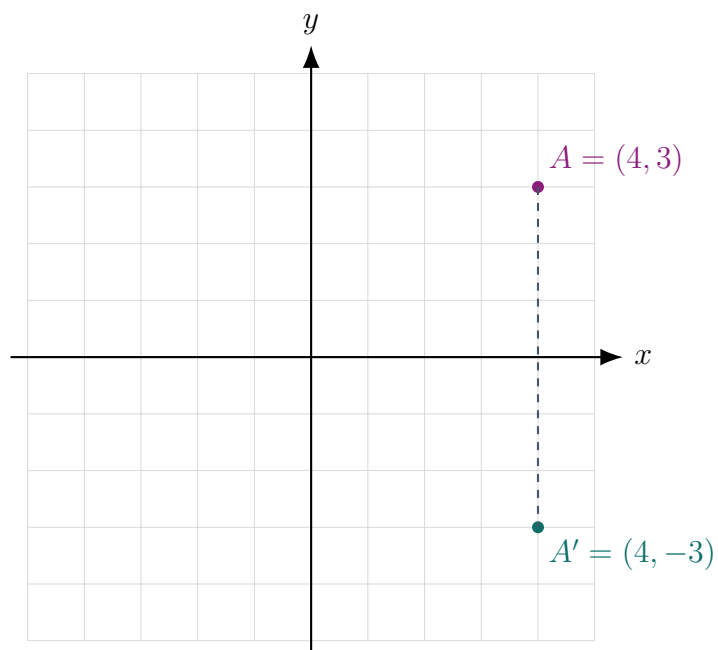
em relação ao eixo x é:

$$B' = (-2, 5).$$

Observação

Na simetria em relação ao eixo x :

- a primeira coordenada fica igual;
- a segunda coordenada troca de sinal.



9 Simetria em relação ao eixo y

Teorema 9.1: Regra da simetria em relação ao eixo y

A simetria em relação ao eixo y transforma o ponto:

$$(x, y)$$

em:

$$(-x, y).$$

Ou seja:

$$(x, y) \mapsto (-x, y).$$

Exemplo

O simétrico de:

$$A = (5, -2)$$

em relação ao eixo y é:

$$A' = (-5, -2).$$

Exemplo

O simétrico de:

$$B = (-3, 4)$$

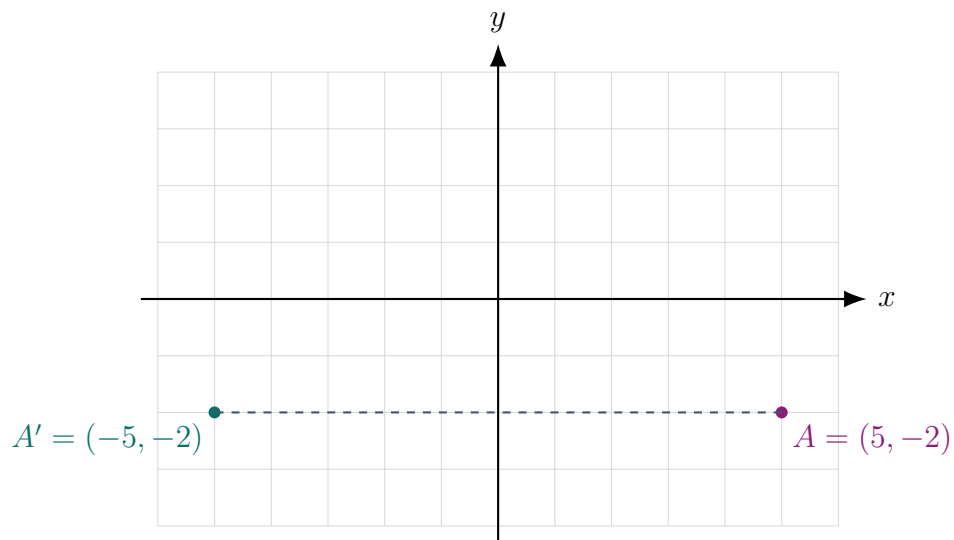
em relação ao eixo y é:

$$B' = (3, 4).$$

Observação

Na simetria em relação ao eixo y :

- a primeira coordenada troca de sinal;
- a segunda coordenada fica igual.



10 Simetria em relação à origem

Definição 10.1: Simetria central em relação à origem

A simetria em relação à origem é uma transformação que leva cada ponto ao ponto oposto em relação a $(0, 0)$.

Teorema 10.1: Regra da simetria em relação à origem

A simetria em relação à origem transforma o ponto:

$$(x, y)$$

em:

$$(-x, -y).$$

Ou seja:

$$(x, y) \mapsto (-x, -y).$$

Exemplo

O simétrico de:

$$A = (3, 2)$$

em relação à origem é:

$$A' = (-3, -2).$$

Exemplo

O simétrico de:

$$B = (-4, 5)$$

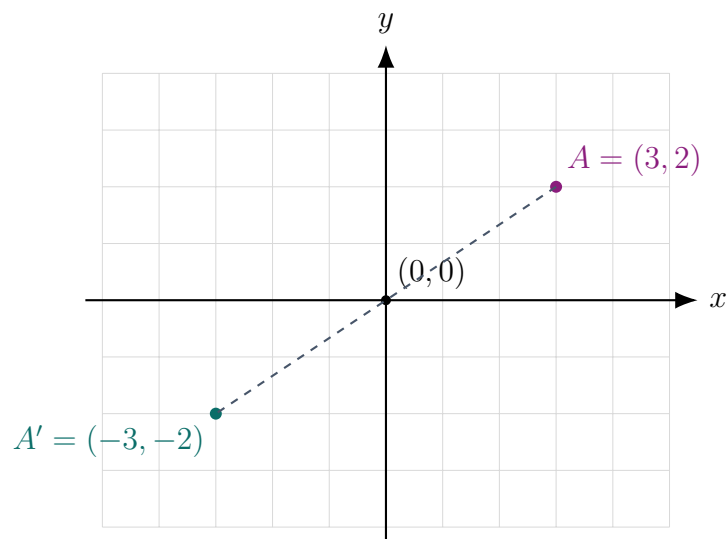
em relação à origem é:

$$B' = (4, -5).$$

Observação

Na simetria em relação à origem:

- a primeira coordenada troca de sinal;
- a segunda coordenada também troca de sinal.



Atenção

As regras de simetria no plano cartesiano são parecidas, mas não iguais:

$$\text{Eixo } x : (x, y) \mapsto (x, -y).$$

$$\text{Eixo } y : (x, y) \mapsto (-x, y).$$

Origem : $(x, y) \mapsto (-x, -y)$.

11 Simetria central

Definição 11.1: Simetria central

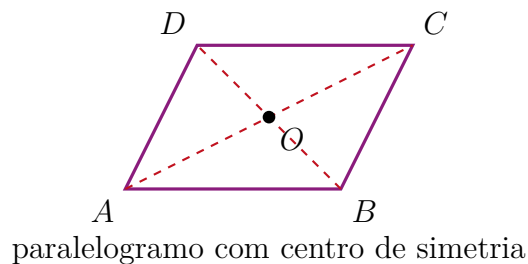
Uma figura possui simetria central em relação a um ponto O quando, para cada ponto A da figura, existe um ponto A' da própria figura tal que O é o ponto médio do segmento AA' .

Definição 11.2: Centro de simetria

O centro de simetria é o ponto em torno do qual uma figura possui simetria central.

Exemplo

Um paralelogramo possui simetria central em relação ao ponto de encontro de suas diagonais.



Observação

A simetria central equivale a uma rotação de 180° em torno do centro de simetria.

Exemplo

O retângulo possui simetria central em relação ao seu centro.
O quadrado também possui simetria central em relação ao seu centro.
Um triângulo equilátero não possui simetria central.

Atenção

Ter eixo de simetria não é a mesma coisa que ter centro de simetria.
Por exemplo:

- o triângulo equilátero possui eixos de simetria, mas não possui centro de simetria;
- o paralelogramo comum possui centro de simetria, mas não possui eixo de simetria.

12 Simetria de rotação

Definição 12.1: Simetria de rotação

Uma figura possui simetria de rotação quando pode ser girada em torno de um ponto por um ângulo menor que 360° e coincidir novamente com ela mesma.

Definição 12.2: Centro de rotação

O centro de rotação é o ponto em torno do qual a figura é girada.

Definição 12.3: Ângulo de rotação

O ângulo de rotação é a medida do giro realizado em torno do centro de rotação.

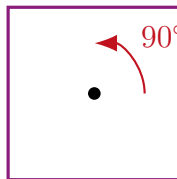
Exemplo

Um quadrado possui simetria de rotação.

Se girarmos um quadrado em torno de seu centro por:

90° , 180° , 270° , 360° ,

ele coincide novamente com a posição inicial.



quadrado

Definição 12.4: Ordem de simetria de rotação

A ordem de simetria de rotação de uma figura é o número de vezes que ela coincide consigo mesma durante uma volta completa de 360° .

Exemplo

Um quadrado possui ordem de rotação 4, pois coincide consigo mesmo em:

90° , 180° , 270° , 360° .

Exemplo

Um triângulo equilátero possui ordem de rotação 3, pois coincide consigo mesmo em:

120° , 240° , 360° .

Figura	Menor ângulo de rotação	Ordem de rotação
Triângulo equilátero	120°	3
Quadrado	90°	4
Pentágono regular	72°	5
Hexágono regular	60°	6
Círculo	qualquer ângulo	infinita

Teorema 12.1: Rotação em polígonos regulares

Um polígono regular de n lados possui simetria de rotação de ordem n .

O menor ângulo positivo de rotação é:

$$\frac{360^\circ}{n}.$$

Exemplo

Um hexágono regular possui 6 lados.

Logo, sua ordem de rotação é:

$$6.$$

O menor ângulo de rotação é:

$$\frac{360^\circ}{6} = 60^\circ.$$

13 Simetria em letras e objetos

A simetria também pode ser observada em letras, símbolos e objetos.

Exemplo

Algumas letras maiúsculas podem ter eixo de simetria vertical:

$$A, \quad H, \quad M, \quad O, \quad T, \quad U, \quad V, \quad W, \quad X, \quad Y.$$

Dependendo da fonte usada, algumas dessas simetrias podem variar.

Exemplo

Algumas letras podem ter eixo de simetria horizontal:

$$B, \quad C, \quad D, \quad E, \quad H, \quad I, \quad O, \quad X.$$

Novamente, isso depende do estilo da fonte.

Observação

Ao analisar simetria em letras, é importante considerar a forma geométrica da letra, não apenas seu nome.

Atenção

A simetria em objetos reais costuma ser aproximada. Na Matemática, normalmente trabalhamos com simetria exata.

14 Simetria e polígonos regulares

Definição 14.1: Polígono regular

Um polígono regular é um polígono que possui todos os lados com a mesma medida e todos os ângulos internos com a mesma medida.

Teorema 14.1: Eixos de simetria de polígonos regulares

Todo polígono regular de n lados possui n eixos de simetria.

Exemplo

Um triângulo equilátero é um polígono regular de 3 lados.
Logo, possui:

3

eixos de simetria.

Exemplo

Um quadrado é um polígono regular de 4 lados.
Logo, possui:

4

eixos de simetria.

Exemplo

Um hexágono regular é um polígono regular de 6 lados.
Logo, possui:

6

eixos de simetria.

Observação

Em polígonos regulares, a simetria é muito organizada. Por isso, essas figuras aparecem bastante em mosaicos, azulejos, arquitetura e arte geométrica.

15 Construção de imagens simétricas no plano cartesiano

Método

Para construir a imagem simétrica de um polígono no plano cartesiano:

- 1) identifique as coordenadas dos vértices;
- 2) escolha a regra de simetria;
- 3) aplique a regra a cada vértice;
- 4) marque os novos pontos;
- 5) ligue os novos pontos na mesma ordem.

Exemplo

Considere o triângulo:

$$A = (1, 2), \quad B = (4, 2), \quad C = (2, 5).$$

Vamos obter sua imagem em relação ao eixo x .

A regra é:

$$(x, y) \mapsto (x, -y).$$

Logo:

$$A' = (1, -2),$$

$$B' = (4, -2),$$

$$C' = (2, -5).$$

Portanto, a imagem simétrica possui vértices:

$$A' = (1, -2), \quad B' = (4, -2), \quad C' = (2, -5).$$

Exemplo

Considere o quadrilátero:

$$A = (1, 1), \quad B = (4, 1), \quad C = (4, 3), \quad D = (1, 3).$$

Vamos obter sua imagem em relação à origem.

A regra é:

$$(x, y) \mapsto (-x, -y).$$

Logo:

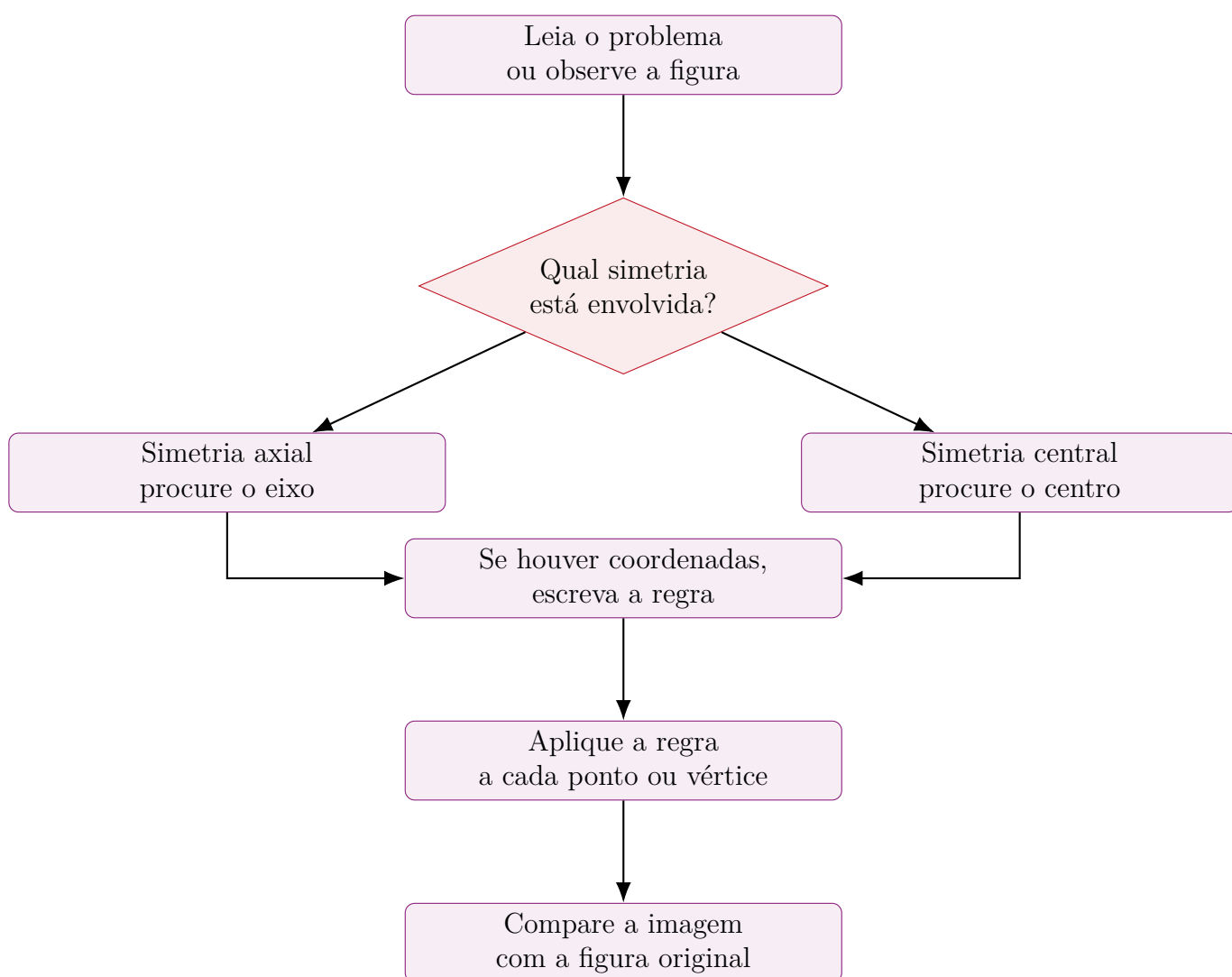
$$A' = (-1, -1),$$

$$B' = (-4, -1),$$

$$C' = (-4, -3),$$

$$D' = (-1, -3).$$

16 Fluxograma para resolver problemas de simetria



17 Erros comuns

Atenção

Erro 1: Confundir simetria em relação ao eixo x com simetria em relação ao eixo y .

No eixo x :

$$(x, y) \mapsto (x, -y).$$

No eixo y :

$$(x, y) \mapsto (-x, y).$$

Atenção

Erro 2: Trocar os dois sinais quando a simetria é em relação a apenas um eixo.

Na simetria em relação ao eixo x , apenas o y troca de sinal.

Na simetria em relação ao eixo y , apenas o x troca de sinal.

Atenção

Erro 3: Achar que toda figura equilibrada tem eixo de simetria.

Algumas figuras parecem equilibradas visualmente, mas não possuem eixo de simetria exato.

Atenção

Erro 4: Confundir simetria axial com simetria central.

Na simetria axial, há um eixo.

Na simetria central, há um centro.

Atenção

Erro 5: Ligar os vértices refletidos em ordem errada.

Ao refletir um polígono, os vértices transformados devem ser ligados na mesma ordem dos vértices originais.

Atenção

Erro 6: Contar eixos de simetria em polígonos não regulares como se fossem regulares.

Um quadrado tem 4 eixos de simetria, mas um retângulo não quadrado tem apenas 2.

18 Exercícios de fixação

Exercício 1

Explique com suas palavras o que significa uma figura possuir simetria axial.

Exercício 2

Diga quantos eixos de simetria possui cada figura.

- a) Quadrado.
- b) Retângulo não quadrado.
- c) Triângulo equilátero.
- d) Triângulo escaleno.
- e) Círculo.

Exercício 3

Determine o simétrico de cada ponto em relação ao eixo x .

$$A = (3, 5), \quad B = (-2, 4), \quad C = (1, -6), \quad D = (-7, -3).$$

Exercício 4

Determine o simétrico de cada ponto em relação ao eixo y .

$$A = (3, 5), \quad B = (-2, 4), \quad C = (1, -6), \quad D = (-7, -3).$$

Exercício 5

Determine o simétrico de cada ponto em relação à origem.

$$A = (3, 5), \quad B = (-2, 4), \quad C = (1, -6), \quad D = (-7, -3).$$

Exercício 6

Considere o triângulo:

$$A = (1, 2), \quad B = (4, 2), \quad C = (2, 5).$$

Determine os vértices da imagem simétrica em relação ao eixo x .

Exercício 7

Considere o triângulo:

$$A = (1, 2), \quad B = (4, 2), \quad C = (2, 5).$$

Determine os vértices da imagem simétrica em relação ao eixo y .

Exercício 8

Considere o triângulo:

$$A = (1, 2), \quad B = (4, 2), \quad C = (2, 5).$$

Determine os vértices da imagem simétrica em relação à origem.

Exercício 9

Um polígono regular possui 8 lados.

- a) Quantos eixos de simetria ele possui?
- b) Qual é sua ordem de rotação?
- c) Qual é o menor ângulo positivo de rotação que o faz coincidir consigo mesmo?

Exercício 10

Explique a diferença entre simetria axial e simetria central.

19 Correção comentada

Correção comentada

Exercício 1.

Uma figura possui simetria axial quando existe uma reta que divide a figura em duas partes correspondentes, como se uma parte fosse o reflexo da outra.

Essa reta é chamada de eixo de simetria.

Se dobrarmos a figura sobre esse eixo, uma parte deve coincidir exatamente com a outra.

Correção comentada

Exercício 2.

- a) Um quadrado possui:

4

eixos de simetria.

- b) Um retângulo não quadrado possui:

2

eixos de simetria.

- c) Um triângulo equilátero possui:

3

eixos de simetria.

d) Um triângulo escaleno possui:

0

eixos de simetria.

e) Um círculo possui infinitos eixos de simetria.

Correção comentada

Exercício 3.

Simetria em relação ao eixo x :

$$(x, y) \mapsto (x, -y).$$

Então:

$$A = (3, 5) \mapsto A' = (3, -5).$$

$$B = (-2, 4) \mapsto B' = (-2, -4).$$

$$C = (1, -6) \mapsto C' = (1, 6).$$

$$D = (-7, -3) \mapsto D' = (-7, 3).$$

Logo:

$$A' = (3, -5), \quad B' = (-2, -4), \quad C' = (1, 6), \quad D' = (-7, 3).$$

Correção comentada

Exercício 4.

Simetria em relação ao eixo y :

$$(x, y) \mapsto (-x, y).$$

Então:

$$A = (3, 5) \mapsto A' = (-3, 5).$$

$$B = (-2, 4) \mapsto B' = (2, 4).$$

$$C = (1, -6) \mapsto C' = (-1, -6).$$

$$D = (-7, -3) \mapsto D' = (7, -3).$$

Logo:

$$A' = (-3, 5), \quad B' = (2, 4), \quad C' = (-1, -6), \quad D' = (7, -3).$$

Correção comentada

Exercício 5.

Simetria em relação à origem:

$$(x, y) \mapsto (-x, -y).$$

Então:

$$A = (3, 5) \mapsto A' = (-3, -5).$$

$$B = (-2, 4) \mapsto B' = (2, -4).$$

$$C = (1, -6) \mapsto C' = (-1, 6).$$

$$D = (-7, -3) \mapsto D' = (7, 3).$$

Logo:

$$A' = (-3, -5), \quad B' = (2, -4), \quad C' = (-1, 6), \quad D' = (7, 3).$$

Correção comentada

Exercício 6.

O triângulo tem vértices:

$$A = (1, 2), \quad B = (4, 2), \quad C = (2, 5).$$

A simetria em relação ao eixo x segue a regra:

$$(x, y) \mapsto (x, -y).$$

Assim:

$$A' = (1, -2),$$

$$B' = (4, -2),$$

$$C' = (2, -5).$$

Logo:

$$A' = (1, -2), \quad B' = (4, -2), \quad C' = (2, -5).$$

Correção comentada

Exercício 7.

A simetria em relação ao eixo y segue a regra:

$$(x, y) \mapsto (-x, y).$$

Assim:

$$A = (1, 2) \mapsto A' = (-1, 2).$$

$$B = (4, 2) \mapsto B' = (-4, 2).$$

$$C = (2, 5) \mapsto C' = (-2, 5).$$

Logo:

$$A' = (-1, 2), \quad B' = (-4, 2), \quad C' = (-2, 5).$$

Correção comentada

Exercício 8.

A simetria em relação à origem segue a regra:

$$(x, y) \mapsto (-x, -y).$$

Assim:

$$A = (1, 2) \mapsto A' = (-1, -2).$$

$$B = (4, 2) \mapsto B' = (-4, -2).$$

$$C = (2, 5) \mapsto C' = (-2, -5).$$

Logo:

$$A' = (-1, -2), \quad B' = (-4, -2), \quad C' = (-2, -5).$$

Correção comentada

Exercício 9.

Um polígono regular de n lados possui:

- n eixos de simetria;
- ordem de rotação n ;
- menor ângulo de rotação igual a $\frac{360^\circ}{n}$.

Como o polígono possui 8 lados:

$$n = 8.$$

a) Ele possui:

8

eixos de simetria.

b) Sua ordem de rotação é:

8.

c) O menor ângulo positivo de rotação é:

$$\frac{360^\circ}{8} = 45^\circ.$$

Logo:

8 eixos, ordem 8, 45° .

Correção comentada

Exercício 10.

Na simetria axial, existe uma reta chamada eixo de simetria. Os pontos de uma parte da figura são refletidos para o outro lado dessa reta, mantendo a mesma distância do eixo.

Na simetria central, existe um ponto chamado centro de simetria. Cada ponto da figura possui um correspondente do outro lado do centro, e esse centro é o ponto médio entre eles.

Assim:

simetria axial $\Rightarrow$ eixo

simetria central $\Rightarrow$ centro.

20 Lista extra de treino

Exercício 11

Determine o simétrico dos pontos abaixo em relação ao eixo x .

$$A = (-4, 2), \quad B = (6, -1), \quad C = (0, 5), \quad D = (-3, -7).$$

Exercício 12

Determine o simétrico dos pontos abaixo em relação ao eixo y .

$$A = (-4, 2), \quad B = (6, -1), \quad C = (0, 5), \quad D = (-3, -7).$$

Exercício 13

Determine o simétrico dos pontos abaixo em relação à origem.

$$A = (-4, 2), \quad B = (6, -1), \quad C = (0, 5), \quad D = (-3, -7).$$

Exercício 14

Considere o quadrilátero:

$$A = (1, 1), \quad B = (5, 1), \quad C = (5, 3), \quad D = (1, 3).$$

Determine a imagem do quadrilátero por simetria em relação ao eixo x .

Exercício 15

Considere o quadrilátero:

$$A = (1, 1), \quad B = (5, 1), \quad C = (5, 3), \quad D = (1, 3).$$

Determine a imagem do quadrilátero por simetria em relação ao eixo y .

Exercício 16

Considere o quadrilátero:

$$A = (1, 1), \quad B = (5, 1), \quad C = (5, 3), \quad D = (1, 3).$$

Determine a imagem do quadrilátero por simetria em relação à origem.

Exercício 17

Quantos eixos de simetria possui um pentágono regular? Qual é sua ordem de rotação?

Exercício 18

Quantos eixos de simetria possui um hexágono regular? Qual é o menor ângulo positivo de rotação que o faz coincidir consigo mesmo?

Exercício 19

Dê um exemplo de figura que possui eixo de simetria, mas não possui simetria central.

Exercício 20

Dê um exemplo de figura que possui simetria central, mas não possui eixo de simetria.

21 Síntese final

Resumo essencial

1. Simetria

É uma propriedade geométrica ligada à correspondência entre partes de uma figura.

2. Simetria axial

Existe uma reta chamada eixo de simetria.

eixo de simetria

divide a figura em duas partes correspondentes.

3. Pontos simétricos em relação a uma reta

O eixo é perpendicular ao segmento que une os pontos e passa pelo ponto médio desse segmento.

4. Reflexão

É a transformação que produz a imagem simétrica de uma figura.

5. Simetria em relação ao eixo x

$$(x, y) \mapsto (x, -y).$$

6. Simetria em relação ao eixo y

$$(x, y) \mapsto (-x, y).$$

7. Simetria em relação à origem

$$(x, y) \mapsto (-x, -y).$$

8. Simetria central

Existe um ponto chamado centro de simetria.

9. Simetria de rotação

A figura coincide consigo mesma após um giro menor que 360° .

10. Polígono regular de n lados

Possui:

n eixos de simetria

e ordem de rotação:

$$n.$$

O menor ângulo positivo de rotação é:

$$\frac{360^\circ}{n}.$$

11. Ideia fundamental

Para estudar simetria, devemos identificar o eixo, o centro ou a regra de transformação.

Fim do módulo

Simetrias