Sequência didática 3

Ano: 7º

Bimestre: 3º

Componente curricular: Matemática

Objetos de conhecimento

Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: multiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação aos eixos e à origem

Simetrias de translação, rotação e reflexão

Habilidades

Habilidades da BNCC que podem ser desenvolvidas:

EF07MA19

Realizar transformações de polígonos representados no plano cartesiano, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro.

EF07MA20

Reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem.

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.

Estimativa de aulas: 4 aulas de 50 minutos cada uma

Com foco em:

Transformações geométricas

Aula 1

Recursos

* Folhas de sulfite.
* Tinta guache de várias cores.
* Pincel.

Orientações

* Inicie a aula organizando os alunos em grupos de quatro integrantes e entregue a cada um uma folha de papel sulfite, pincel e tinta guache de cores variadas. Em seguida, oriente-os a dobrar a folha ao meio, marcando bem a dobra, e a abri-la. Solicite que façam um desenho abstrato, com a tinta guache em um dos lados da folha a partir da dobra. Quando terminarem, peça que dobrem a folha ao meio, na mesma dobra, e abram novamente.
* Durante a atividade, circule pela sala para auxiliar os alunos com dificuldades. Depois, questione: “O que aconteceu com o desenho que vocês fizeram?”. Espera-se que os alunos percebam que a imagem ficou simétrica em relação à dobra do meio da folha. Nesse momento, explique que a dobra que eles fizeram representa um eixo de simetria, ou seja, uma reta que divide uma figura em duas partes simétricas, como se fossem o objeto e a sua imagem refletida num espelho, e que, nesse caso, chamamos a imagem de simetria de reflexão. Oriente os alunos a traçar o eixo de simetria com o lápis preto depois que o desenho secar. Faça uma exposição dos desenhos na sala de aula para incentivar os alunos a: “Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural”, competência geral da BNCC.
* Ao final da atividade, questione os alunos: “Vocês conhecem outro tipo de simetria?”. Depois que eles opinarem, retome a simetria de reflexão e aborde a simetria de translação e a simetria de rotação. Questione: “O que vocês entendem por simetria de translação?”; “O que vocês entendem por simetria de rotação?”; “Alguém pode dar algum exemplo dessas simetrias?”. Espera-se que os alunos percebam que a simetria pode ser encontrada na natureza; por exemplo, nas asas das borboletas, no reflexo das árvores em um lago, nas construções, nas estampas de tecidos etc. Explique que a simetria de rotação envolve giros (ângulos); por exemplo, os parafusos que seguram a roda do carro. A simetria de translação envolve deslocamento no plano; por exemplo, mover um objeto sem refleti-lo ou girá-lo.
* Como forma de avaliação, observe a participação e a interação dos alunos, a atividade de simetria de reflexão e o entendimento sobre os diferentes tipos de simetria.

Aula 2

Recursos

* Papel quadriculado.
* Régua.

Orientações

* Inicie a aula perguntando aos alunos o que eles sabem sobre os movimentos da Terra. Espera-se que eles se recordem do movimento de rotação, que a Terra faz ao girar sobre o próprio eixo, e do movimento de translação, que ela faz em torno do Sol, no período de 365 dias e 6 horas.
* Em seguida, dê uma folha de papel quadriculado e uma régua a cada aluno. Solicite que representem um plano cartesiano com o eixo das abscissas e das ordenadas de –10 a 10. Em seguida, proponha que localizem no plano os seguintes pontos: (3, 5); (–3, –5); (3, –5); (–3, 5) e questione: “O que podemos observar em relação aos pontos representados no plano cartesiano?”. Espera-se que os alunos observem que os pontos são simétricos em relação aos eixos.
* Em outra folha de papel quadriculado, peça que façam novamente um plano cartesiano e solicite que construam um triângulo com vértices nos seguintes pontos:

(2, 1), (2, 4) e (6, 1). Em seguida, proponha as seguintes atividades:

a) Translade o triângulo duas unidades para a direita.

b) Translade o triângulo cinco unidades para a esquerda.

c) Translade o triângulo três unidades para baixo e quatro para a direita.

* Espera-se que, no item **a**, os alunos desenhem um novo triângulo com vértices em (4, 1), (4, 4) e (8, 1); no item **b**, um triângulo com vértices em (–3, 1), (–3, 4) e (1, 1); no item **c**, um triângulo com vértices em (6, –2), (6, 1) e (10, –2).
* Entregue uma folha de papel quadriculado a cada aluno, solicite que construam um triângulo no plano cartesiano com vértices em (2, 1), (5, 1) e (5, 4) e proponha as seguintes atividades:

d) Rotacione o triângulo 90° em relação à origem no sentido anti-horário.

e) Rotacione o triângulo 180° em relação à origem no sentido anti-horário.

f) Rotacione o triângulo 270° em relação à origem no sentido anti-horário.

* Espera-se que, no item **d**, os alunos desenhem um novo triângulo com vértices em (–1, 2), (–1, 5) e  
  (–4, 5); no item **e**, um triângulo com vértices em (–2, –1), (–5, –1) e (–5, –4); no item **f**, um triângulo com vértices em (1, –2), (1, –5) e (4, –5).
* Durante as atividades, circule pela sala observando se os alunos compreenderam os comandos,  
  se conseguem transladar e rotacionar o triângulo corretamente no plano cartesiano e, caso necessário, faça intervenções. Quando todos finalizarem as atividades, peça que colem as folhas no caderno.
* Como forma de avaliação, observe a participação e o envolvimento dos alunos nas atividades.

Aulas 3 e 4

Recursos

* *Software* livre de Geometria dinâmica.
* Projetor multimídia.

Orientações

* Informe aos alunos que nesta aula eles vão retomar o estudo de simetria por meio de um *software* de Geometria dinâmica. Previamente, acesse o *software* para depois orientar os alunos a utilizá-lo. Com o uso do *software*, eles terão a oportunidade de construir polígonos e reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão. Leve-os à sala de informática e explique o uso da ferramenta. Se julgar necessário, imprima uma folha com o passo a passo para a construção das simetrias. Caso sua escola não possua sala de informática, utilize um projetor multimídia. Deixe que os alunos explorem o *software* livremente e, em seguida, proponha a atividade a seguir, impressa, para verificar se eles conseguem resolver situações seguindo um roteiro. Para essa atividade, é interessante que os alunos trabalhem em duplas e registrem suas respostas na folha.
* **Roteiro de atividades**

**Simetria de reflexão**

I. Abra o *software* de Geometria dinâmica.

II. Crie um pentágono: na barra de ferramentas, clique no ícone “Polígono”; em seguida, na “Janela de visualização”, no primeiro quadrante, nos pontos (4, 5), (2, 3), (4, 1), (7, 1), (8, 4). O pentágono está construído.

III. Na barra de ferramentas, clique no ícone “Reflexão em relação a uma reta”; em seguida, clique no polígono e no eixo *y*. A simetria de reflexão em relação ao eixo *y* está pronta.

**Questões**

1. O que vocês puderam observar em relação ao polígono inicial?

2. Em qual quadrante a reflexão ficou?

3. Quais são as coordenadas dos vértices do polígono refletido?

– Nas questões de simetria de reflexão, espera-se que os alunos observem que o pentágono ficou refletido no segundo quadrante e que as novas coordenadas são (–4, 5), (–2, 3), (–4, 1), (–7, 1) e (–8, 4).  
Enfatize que, por mudar de quadrante, os números da coordenada *x* ficaram com sinal oposto,  
mas os números das coordenadas *y* foram mantidas.

**Simetria de reflexão em relação ao eixo *x***

IV. Na barra de ferramentas, clique no ícone “Reflexão em relação a uma reta”; em seguida, clique no polígono e no eixo *x*. A simetria de reflexão em relação ao eixo *x* está pronta.

**Simetria de translação**

I. Crie um quadrilátero: na barra de ferramentas, clique no ícone “Polígono”; em seguida, na janela de visualização, no primeiro quadrante, nos pontos (2, 4), (1, 1), (5, 1), (7, 4). O quadrilátero está construído.

II. Translade o quadrilátero duas unidades para a direita: na barra de ferramentas, clique no ícone “Reflexão em relação a uma reta” e selecione “Translação por um vetor”. Clique no quadrilátero e crie o vetor clicando nos pontos (2, 6) e (4, 6). A translação está pronta.

III. Translade o quadrilátero cinco unidades para a esquerda: na barra de ferramentas, clique no ícone “Reflexão em relação a uma reta” e selecione “Translação por um vetor”. Clique no quadrilátero e crie o vetor clicando nos pontos (6, 1) e (1, 1). A translação está pronta.

IV. Translade o quadrilátero quatro unidades para baixo e cinco unidades para a esquerda: na barra de ferramentas, clique no ícone “Reflexão em relação a uma reta” e selecione “Translação por um vetor”. Clique no quadrilátero e crie o vetor clicando nos pontos (8, 9) e (3, 5). A translação está pronta.

**Questões**

4. O que vocês puderam observar em relação às coordenadas do quadrilátero inicial e a sua translação no item **II**?

5. O que vocês puderam observar em relação às coordenadas do quadrilátero inicial e a sua translação no item **III**?

6. O que vocês puderam observar em relação às coordenadas do quadrilátero inicial e a sua translação no item **IV**?

– Nas questões de simetria de translação, espera-se que os alunos observem que, no item **II***,*  
houve um deslocamento de duas unidades de cada ponto do quadrilátero para a direita e que o novo quadrilátero está sobreposto parcialmente sobre o quadrilátero inicial; no item **III**, houve um deslocamento de cinco unidades de cada ponto do quadrilátero para a esquerda; no item **IV**, houve um deslocamento de quatro unidades para baixo e cinco unidades para a esquerda. É interessante discutir este item com os alunos, pois pode ser que alguns não entendam por que é preciso descer na diagonal para calcular o vetor.  
Ao deslocar quatro unidades para baixo e cinco unidades para a esquerda, eles precisam pensar em um triângulo retângulo, para construir o vetor de deslocamento.

**Simetria de rotação**

I. Crie um triângulo retângulo: na barra de ferramentas, clique no ícone “Polígono”; em seguida, na janela de visualização, no primeiro quadrante, nos pontos (1, 1), (4, 1), (4, 3). O triângulo está construído.

II. Crie um ponto na origem: na barra de ferramentas, clique no ícone “Ponto”; em seguida, na janela de visualização, crie o ponto (0, 0).

III. Rotacione o triângulo 90°: na barra de ferramentas, clique no ícone “Reflexão em relação a uma reta” e selecione “Rotação em torno de um ponto”. Clique no triângulo e, em seguida, no ponto da origem; deve aparecer uma janela, na qual se deve digitar o ângulo de 90° e “OK”. O triângulo estará rotacionado.

Para melhor visualização e compreensão do giro, siga estes passos:

IV. Crie um segmento de reta: na barra de ferramentas, clique no ícone “Reta” e selecione “Segmento”. Clique no ponto *A* e na origem, no ponto de *D* e no ponto *A*’.

V. Meça o ângulo: na barra de ferramentas, clique no ícone “Ângulo” e no ponto *A*, na origem e no  
ponto *A*’.

**Questões**

7. O que vocês puderam observar em relação ao ângulo formado?

8. Será que o ângulo formado entre os pontos *B*, origem e *B* ’ também medirá 90°? E o ângulo formado entre os pontos *C*, origem e *C* ’?

9. Construa os ângulos para verificar se sua resposta está correta.

– Nas questões de simetria de rotação, espera-se que os alunos observem que o ângulo formado é de 90°, que o ponto *A* girou 90° e que os outros pontos também giraram 90° em relação à origem.  
É interessante que os alunos coloquem as medidas dos ângulos para que consigam visualizar melhor  
o giro.

VI. Rotacione o triângulo inicial 180°: na barra de ferramentas, clique no ícone “Reflexão em relação a uma reta” e selecione “Rotação em torno de um ponto”. Clique no triângulo e, em seguida, no ponto da origem; deve aparecer uma janela na qual se deve digitar o ângulo de 180° e “OK”. O triângulo estará rotacionado.

Para melhor visualização e compreensão do giro, siga estes passos:

VII. Meça o ângulo: na barra de ferramentas, clique no ícone “Ângulo” e no ponto *A*, na origem e no ponto *A*’ do novo triângulo.

**Questões**

10. O que vocês puderam observar em relação ao ângulo formado?

11. Para qual quadrante o triângulo foi rotacionado?

12. Será que o ângulo formado entre os pontos *B*, origem e *B* ’ também medirá 180°? E o ângulo formado entre os pontos *C*, origem e *C* ’?

13. Construa os ângulos para verificar se sua resposta está correta.

– Nas questões de simetria de rotação, espera-se que os alunos observem que o ângulo formado é de 180°, que o ponto *A* girou 180° e que os outros pontos também giraram 180° em relação à origem e que o triângulo ficou no terceiro quadrante. É interessante que os alunos escrevam as medidas dos ângulos para que consigam visualizar melhor o giro.

* Durante a atividade, circule pela sala, observe se os alunos estão conseguindo seguir o roteiro, se estão discutindo as questões propostas e, caso seja necessário, faça intervenções.
* Como forma de avaliação, observe a participação e o envolvimento dos alunos nas atividades com o *software* e os registros.
* Esta atividade contempla duas competências específicas de Matemática:

“Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles”.

“Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados”.

Acompanhamento da aprendizagem

As atividades a seguir e a ficha de autoavaliação podem ser reproduzidas no quadro para que os alunos as respondam em uma folha avulsa ou impressas e distribuídas.

Atividades

1. Entregue para cada aluno uma folha com algumas figuras que apresentem ou não simetria de reflexão. Solicite que as observem e tracem o eixo de simetria nas figuras em que isso for possível.

2. Entregue para cada aluno uma folha com algumas figuras desenhadas em uma malha pontilhada com o centro de rotação em destaque. Solicite que representem a simetria rotacional de 180° em cada uma delas.

Sobre as atividades

Verifique como os alunos resolveram as atividades, avalie as dificuldades apresentadas e a porcentagem da turma que as apresentou. Se for necessário, faça a correção coletiva e intervenções individuais.

Ficha de autoavaliação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Assinale X na opção que representa quanto você sabe de cada item. | Já sei fazer isso de maneira independente e explicar para um colega | Sei fazer isso de maneira independente | Preciso de ajuda e de exemplos para resolver as atividades |
| 1. Transladar um polígono. |  |  |  |
| 2. Rotacionar um polígono. |  |  |  |
| 3. Refletir um polígono. |  |  |  |
| 4. Representar, no plano cartesiano, simetria de reflexão. |  |  |  |
| 5. Representar, no plano cartesiano, simetria de translação. |  |  |  |
| 6. Representar, no plano cartesiano, simetria de rotação. |  |  |  |
| 7. Utilizar *software* para representar simetrias. |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Assinale X na opção que representa quanto você sabe de cada item. | Já sei fazer isso de maneira independente e explicar para um colega | Sei fazer isso de maneira independente | Preciso de ajuda e de exemplos para resolver as atividades |
| 1. Transladar um polígono. |  |  |  |
| 2. Rotacionar um polígono. |  |  |  |
| 3. Refletir um polígono. |  |  |  |
| 4. Representar, no plano cartesiano, simetria de reflexão. |  |  |  |
| 5. Representar, no plano cartesiano, simetria de translação. |  |  |  |
| 6. Representar, no plano cartesiano, simetria de rotação. |  |  |  |
| 7. Utilizar *software* para representar simetrias. |  |  |  |