

Projeto integrador

Simetrias e Arte

- Conexão com: Arte e Matemática.
- Líder do desenvolvimento do projeto: professor de Matemática.

A proposta desse projeto é discutir as conexões entre simetrias (reflexão, translação e rotação) com artes visuais e a matemática. A diversidade de expressões artísticas e reproduções de obras de arte inserem o aluno no mundo da cultura visual, atribuindo significado ao conteúdo de simetria.

Justificativa

A interdisciplinaridade permite a reflexão sobre questões relacionadas ao ensino aprendizagem da Geometria articuladas com as artes visuais e à percepção e à valorização de seus elementos na natureza ou criações da humanidade. Ao conectar Arte e Matemática pode-se ampliar o olhar crítico em relação às diferentes possibilidades de expressão do espaço e forma, além de instigar a sensibilidade e o pensamento dos alunos. Apreciar ou produzir uma obra de arte permite o desenvolvimento de habilidades como senso de proporção, volumes, espaços e planos. Além disso, associar a leitura e a contextualização de composições artísticas às ações matemáticas possibilita cultivar no aluno a capacidade de aprender, analisar, intervir na realidade em que está inserido e tornar o conteúdo significativo.

Objetivos

- Compreender o conceito de simetria.
- Reconhecer e construir conexões entre obras de arte e conteúdos matemáticos.
- Explorar a criatividade na produção de obras de arte simétricas.

Competências e habilidades

<p>Competências desenvolvidas</p>	<p>1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.</p> <p>3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.</p> <p>6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.</p>
<p>Habilidades relacionadas*</p>	<p>Arte</p> <p>(EF69AR01) Pesquisar, apreciar e analisar formas distintas das artes visuais tradicionais e contemporâneas, em obras de artistas brasileiros e estrangeiros de diferentes épocas e em diferentes matrizes estéticas e culturais, de modo a ampliar a experiência com diferentes contextos e práticas artístico-visuais e cultivar a percepção, o imaginário, a capacidade de simbolizar e o repertório imagético.</p> <p>Matemática</p> <p>(EF08MA18) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de <i>softwares</i> de geometria dinâmica.</p>

*A ênfase nas habilidades aqui relacionadas varia de acordo com as atividades desenvolvidas no projeto.

O que será desenvolvido

Com base no estudo e em pesquisas sobre simetria e construções de rosáceas e outras composições, os alunos realizarão produções artísticas e versos para apresentar a toda comunidade escolar por meio de uma exposição que possibilite aos visitantes perceber como regularidades em composições artísticas ou na natureza estão relacionadas à simetria e, portanto, à Matemática.

Materiais

- Compasso.
- Folha de papel sulfite.
- Pincel.
- Tinta guache.
- Cola colorida.
- Tesoura escolar.
- Câmera fotográfica.

Etapas do projeto

Cronograma

- Tempo de produção do projeto: 1 mês/5 semanas/2 aulas por semana.
- Número de aulas sugeridas para o desenvolvimento das propostas: 10.

Aulas 1 e 2: Simetrias em obras de arte

Iniciar a aula perguntando aos alunos quais tipos de simetria eles já estudaram. Espera-se que eles falem sobre simetrias de translação, de rotação e de reflexão, pois nos anos anteriores eles podem já ter tido contato com esses tipos de simetrias.

Nesse momento, é interessante apresentar aos alunos algumas figuras com cada uma dessas simetrias, lembrando alguns conceitos. Por exemplo, quando uma reta divide uma figura de maneira que, ao ser dobrada essa reta, as partes obtidas são idênticas por sobreposição, dizemos que essa figura apresenta simetria de reflexão em relação a um eixo, nesse caso, essa reta corresponde ao eixo de simetria. Já na simetria de rotação, cada ponto da figura é rotacionado de acordo com determinado ângulo e sentido em torno de um ponto, chamado de centro de rotação. Na simetria de translação, o tamanho e o formato da figura são mantidos e seu deslocamento ocorre de acordo com uma distância, direção e sentido, que podem ser indicados por uma seta. Nesse tipo de transformação, cada ponto da figura original é deslocado da mesma maneira.

Em seguida, propor aos alunos o seguinte questionamento sobre obras de arte e simetria.

- Será que conseguimos encontrar os tipos de simetria em pinturas, azulejos, painéis?

Observar se os alunos participam oralmente respeitando sua vez de falar. Após ouvir todas as proposições feitas por eles, solicitar que pesquisem sobre artistas e composições artísticas envolvendo simetrias. O professor deverá conduzir essa pesquisa com os alunos no laboratório de informática a fim de que descubram aspectos como época e localidade em que o artista nasceu ou compôs a obra, cultura e artistas que se destacaram no cenário mundial no mesmo período etc. Pode-se organizar uma linha do tempo a fim de indicar a que época pertence cada obra artística pesquisada. Caso não haja laboratório de informática, verificar a possibilidade de levar para a sala de aula um computador com acesso à internet para que a pesquisa possa ser realizada em conjunto.

É importante que os alunos também pesquisem sobre a arte dos povos maias, astecas, indígenas brasileiros e de povos africanos, que em geral apresentam uma arte composta de muitas simetrias.

Após finalizarem a pesquisa, propor que compartilhem as informações obtidas e questioná-los sobre as características das obras, a maneira como cada povo ou artista utiliza as simetrias nas composições artísticas etc.

Após todas as colocações serem feitas pelos alunos, observar com mais detalhes os tipos de simetria, identificando simetrias de rotação, o ângulo e ponto relativo a elas, ou eixos de simetrias de reflexão, ou a distância, a direção e o sentido do deslocamento aplicado para obter as simetrias de translação.

Explicar que nas próximas aulas eles criarão composições artísticas com simetrias.

Aulas 3 e 4: Criando composições artísticas a partir de simetrias

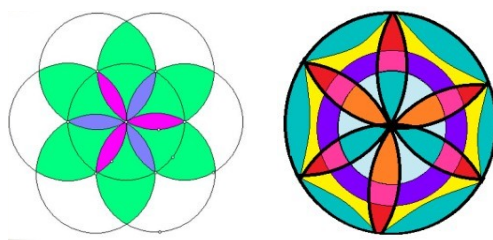
Iniciar a aula propondo aos alunos a criação ou releitura de obras artísticas utilizando simetrias. Pode-se utilizar, por exemplo, a simetria de rotação para construir rosáceas utilizando compasso. Para isso, apresentar aos alunos as seguintes etapas.

1ª) Construir uma circunferência de raio 3 cm.

2ª) Com a ponta-seca fixa do compasso em qualquer ponto sobre a circunferência, construir outra circunferência de maneira que passe pelo centro daquela traçada anteriormente.

3ª) Depois, fixar a ponta-seca do compasso apenas nas intersecções que vão surgindo à medida que for construindo as demais circunferências.

Os alunos deverão usar sua criatividade e colorir as rosáceas. A seguir, alguns exemplos de figuras que podem ser obtidas pelos alunos.



Elaborado pelo autor.

Exemplos de rosáceas.

Explorar as simetrias obtidas na construção das rosáceas e solicitar aos alunos que as descrevam. Se for necessário, utilizar uma régua dividindo a figura estudada em quatro partes e as rotacionar em sentido horário ou anti-horário para que percebam a simetria de rotação. Também é possível utilizar espelhos planos para detectar simetrias de reflexão. Todas as construções deverão ser organizadas em painéis para que ao final do projeto seja feita uma exposição para a comunidade escolar.

Outra opção é fotografar ou digitalizar as produções para serem expostas em meios digitais, sendo possível, inclusive, utilizar *softwares* de geometria dinâmica para criar as composições.

Aulas 5 e 6: Fotografando simetrias em diversos contextos

Propor aos alunos uma pesquisa na escola a fim de que fotografem objetos ou outros elementos e observem simetrias. Após realizarem um passeio monitorado para fotografar, retornar à sala de aula e discutir os tipos de simetrias observados.

Propor que repitam a atividade fotografando lugares do município ou do bairro em que residem, acompanhados por um adulto responsável, a fim de registrar as simetrias observadas. É importante estabelecer um prazo de uma semana, por exemplo, para essa atividade e pedir aos alunos que levem as imagens coletadas para serem selecionadas e impressas. Essas imagens serão exibidas em painéis para compor a exposição ao final do projeto.

Aulas 7 e 8: Construindo composições artísticas por meio da simetria de reflexão

Iniciar a aula perguntando para todos os alunos da turma quais foram as simetrias apresentadas nas aulas anteriores e solicitar que compartilhem as fotografias registradas. Promover uma roda de conversa com eles para retomar os conceitos e características de cada uma dessas simetrias, o modo como elas se relacionam com o dia a dia das pessoas, desde as composições artísticas observadas em diferentes povos e épocas, como simetrias nas construções, em obras de engenharia etc.

Organizar os alunos em grupos de até quatro integrantes e disponibilizar folhas de papel sulfite e cola ou tinta guache coloridas. Orientá-los a dobrar essa folha ao meio e, depois, desdobrá-la para definir um vinco, correspondente ao eixo de simetria. Explicar a eles que devem realizar movimentos, com riscos ou pingos de cola colorida (ou tinta guache), aleatoriamente em uma das partes da folha de papel sulfite. Em seguida, dobrar novamente a folha sobre o vinco definido anteriormente e pressionar levemente para que a cola (ou tinta) se espalhe. Por fim, abrir imediatamente a folha. Nesse momento, espera-se que o aluno identifique o eixo que caracteriza a simetria de reflexão. Todas essas produções deverão ser apresentadas na exposição final.

Explicar aos alunos que nas próximas aulas do projeto eles vão organizar a exposição das produções.

Aulas 9 e 10: Exposição dos materiais construídos pelos alunos

Após definir uma data e um horário em que acontecerá a exposição dos materiais construídos pelos alunos no decorrer do projeto, propor a criação de cartazes que possam

ser divulgados na escola e de convites para enviar às famílias. Também divulgar por meio da página oficial ou redes sociais da escola.

Os alunos também devem organizar as informações relevantes exploradas durante o projeto, a fim de demonstrarem que a arte e a simetria sempre estiveram presentes nas ações humanas.

Antes de realizar a exposição, disponibilizar uma aula para que os alunos organizem os materiais produzidos e o local em que será feita a exposição. É importante que todos os alunos contribuam na preparação e na montagem dos painéis.

Possibilitar a troca de informações entre os alunos, de modo que todos possam contribuir para adequar ou acrescentar informações aos materiais que serão expostos; também é importante para o aperfeiçoamento da apresentação.

Explicar o funcionamento de um *workshop*, lembrando que é uma dinâmica para apresentações simultâneas de trabalhos que possuem um tema em comum.

Avaliação

Aulas	Proposta de avaliação
1 e 2	Verificar se os alunos reconhecem os tipos de simetrias em obras artísticas e em arte ou artesanato de povos, como indígenas e africanos.
3 e 4	Avaliar se os alunos percebem e utilizam adequadamente os tipos de simetrias para criar as composições artísticas.
5 e 6	Verificar se os alunos conseguem perceber simetrias em estruturas de construções ou outros lugares da escola e se as percebem no dia a dia.
7 e 8	Avaliar se os alunos compreendem o que são eixos de simetria. Verificar se percebem a simetria de reflexão nas produções.
9 e 10	Avaliar como os alunos organizam a exposição, se utilizam as informações relevantes obtidas no decorrer do projeto, se criam legendas ou textos explicativos adequados aos materiais produzidos e se explicam corretamente os tipos de simetrias utilizados.

Avaliação final

Solicitar aos alunos que conversem sobre as atividades propostas que tiveram ao longo do projeto, sobre identificar, diferenciar e conceituar simetria. Perguntar aos alunos quais atividades apreciaram fazer e qual o motivo de terem gostado.

Observar se eles conseguiram participar das interações orais e manipulativas respeitando as contribuições dos colegas, esperando o seu tempo de fala, e se conseguiram expressar com clareza os conceitos empregados em suas composições artísticas.

Descrever quais foram as dificuldades na implantação do projeto e quais foram as causas, apontando as medidas adotadas para superar os obstáculos.

Por fim, avaliar se o cronograma foi suficiente para a implantação do projeto e se os objetivos definidos no início foram alcançados de maneira satisfatória ou não.

Referências bibliográficas

BARBOSA, A. M. **Inquietações e mudanças no ensino da arte**. São Paulo: Cortez, 2003.

ESCHER, M. C. **Gravuras e desenhos**. Taschen, 2008.

FAINGUELERNT, E. K.; NUNES, K. R. A. **Fazendo arte com a matemática**. Porto Alegre/RS: Artmed, 2006.