

Arte e números

CONCEITOS A EXPLORAR

A arte

Sensação estética.
Perspectiva.
Dedução e intuição.

História

Idade Média.
Renascimento.
Tempo histórico.

Matemática

Composição geométrica plana.
Elementos de perspectiva.
Sistema de numeração decimal.
Divisão: algoritmo alternativo.

COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

A arte

Analisar, refletir e compreender os diferentes processos da arte, com seus diferentes instrumentos de ordem material e ideal, como manifestações sócio-culturais e históricas.

História

Criticar, analisar e interpretar fontes documentais de natureza diversa, reconhecendo o papel das diferentes linguagens, dos diferentes agentes sociais e dos diferentes contextos envolvidos em sua produção.

Relativizar as diversas concepções de tempo e as diversas formas de periodização do tempo cronológico, reconhecendo-as como construções culturais e históricas.

Matemática

Utilizar corretamente instrumentos de medição e de desenho.
Formular hipóteses e prever resultados.
Interpretar e criticar resultados numa situação concreta.



Aplicar conhecimentos e métodos matemáticos em situações reais, em especial em outras áreas do conhecimento.

Relacionar etapas da história da Matemática com a evolução da humanidade.

INTERFACE COM OUTRAS DISCIPLINAS

Física

Importância da invenção do zero para novos modelos de compreensão e domínio da natureza.

SUGESTÕES PARA EXPLORAR O VÍDEO

Arte

Thereza Peric

O vídeo mostra o desenvolvimento de duas linguagens, a matemática e a artística. Assinala a contribuição que a matemática prestou à arte, mais especificamente à pintura, no período do Renascimento, quanto à questão da perspectiva. Ressalte a autonomia dessas duas linguagens e a especificidade delas: enquanto a matemática é dedutiva e racional, a arte é intuitiva.

Fale sobre as vanguardas européias que, por

não retratarem fielmente a realidade, não se utilizariam da perspectiva; e também sobre a arte concreta. Em seguida, apresente reproduções de algumas dessas obras aos alunos, incluindo as citadas pelo vídeo, e estimule os comentários e o debate. Também mostre imagens do impressionismo ou do surrealismo, estéticas que não se apoiariam na matemática para obter suas resoluções.

Atividades

1. Estimule um debate sobre a relação arte/matemática e o fato de esta ser acionada, consciente ou inconscientemente, para solucionar questões estéticas.
2. A questão primordial apresentada pelo vídeo diz respeito à essência da arte e

suas inúmeras funções. Sugira um debate sobre o assunto e em seguida peça aos alunos, individualmente ou organizados em pequenos grupos, para criar um painel com textos e imagens sobre o tema.

História

Renata Städter de Almeida

Após exibir o vídeo, proponha aos alunos a discussão destas questões:

- Qual é a idéia central que norteia o vídeo?
- A que épocas históricas ele se refere?

Faça-os refletir sobre esta frase do pintor Kandinsky, em seu livro *Sobre o elemento espiritual da arte*:

Cada obra de arte é uma criatura de seu tempo, muitas vezes é mãe de nossos sentimentos. Cada

época de cultura realiza uma arte própria que não pode ser repetida. (Apud Bardi 1993)

Monte uma linha do tempo para que a classe se situe nos períodos históricos, relacionando-os às informações do vídeo. E trabalhe o significado da invenção da perspectiva no Renascimento, relacionando-a ao contexto de transformações por que passava o mundo europeu e à nova visão do homem, da natureza e da sociedade que surgia.

Atividade 1

- Depois de exibir o vídeo, volte ao trecho que relaciona a arte à sociedade medieval, e verifique o que os alunos entenderam da afirmação: "Para alcançar os objetivos dessa obra não foi necessário o uso da perspectiva".
- Que objetivos seriam esses?
- Mostre a reprodução de uma pintura medieval e analise alguns elementos gerais: tema, autor, linhas, planos, cores, realismo, relação figura/fundo. Peça que a classe registre o que observar.

- Retome o trecho sobre a arte renascentista, e destaque a relação da perspectiva com a geometria e a matemática, buscando os objetivos dessa arte e a relação com as novas necessidades e preocupações do ser humano daquela época.
- Apresente a reprodução de uma pintura renascentista e peça aos alunos que observem e registrem o que vêem, seguindo os mesmos critérios adotados para a pintura medieval.
- Compare as duas pinturas, medieval e renascentista, incentivando-os a buscar semelhanças e diferenças. A utilização de duas obras com o mesmo tema enfatizará

a percepção de que não há uma mudança temática entre os dois períodos. Os temas religiosos, por exemplo, continuavam privilegiados. E pode-se perguntar: *Por quê?*

- Peça aos alunos que procurem informações históricas adicionais, a fim de relacionar o movimento renascentista com a sociedade dos séculos 15 e 16 e demonstrar a relação entre arte e história, pela abordagem de temas como:
 - crescimento das cidades italianas;
 - desenvolvimento da burguesia;
 - revolução comercial;
 - grandes navegações;
 - formação das monarquias absolutistas.

Atividade 2

- Trabalhe com os alunos as origens dos relógios mecânicos, que, no início, foram colocados nas torres das igrejas para disciplinar o tempo dedicado ao trabalho e às orações. Isso possibilita relacioná-los a um contexto de transformações sociais, econômicas e culturais que marcaram a passagem da Baixa Idade Média para o Renascimento, quando ocorreu a necessidade de agilizar os cálculos e torná-los mais precisos, em razão da expansão das atividades comerciais. A crescente matematização do tempo está, portanto, no mesmo contexto

social que sentiu a necessidade de substituir o ábaco e inventar o zero.

- Solicite aos alunos que discutam a relação histórica entre estas duas afirmações:
 - Influenciadas pelo anúncio regular das horas e, depois, dos quartos de hora, as pessoas deixaram rapidamente de ver o tempo como um fluxo abundante e cíclico e passaram a vê-lo como o acúmulo de momentos separados – um bem precioso que podia ser gasto sabiamente ou esbanjado.
 - Tempo é dinheiro.

Matemática

Rubem Gorski

Forneça subsídios para que os alunos consigam identificar os temas matemáticos abordados pelo vídeo. Após a exibição, divida a classe em grupos e peça-lhes que preparem um relatório sobre os temas identificados. Esses temas podem ser classificados:

- quanto à ligação que apresentam com a produção artística.
- Quanto ao fato de seu desenvolvimento ocorrer em uma época paralela com o desenvolvimento da arte.

No primeiro tema, é fácil perceber a existência de uma arte com base em uma geometria plana, sem uso da perspectiva. Depois, agrega-se esse elemento geométrico para dar a impressão de uma figura tridimensional.

Já os aspectos matemáticos menos relacionados com arte, mas de desenvolvimento em épocas paralelas, são basicamente o surgimento do cálculo com o uso de algarismos e, por consequência, os algoritmos fundamentados no sis-



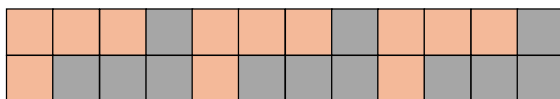
tema de numeração decimal e o surgimento do zero.

Esses dois aspectos mostrados no vídeo sugere

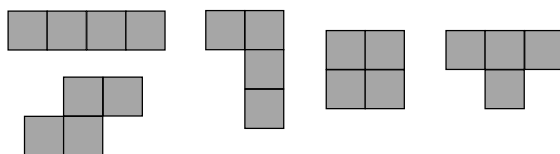
rem seqüências de aulas bem diferentes: uma de caráter mais geométrico e outra de caráter mais aritmético.

Atividades

1. A seqüência de atividades geométricas pode começar com a criação de um mosaico a partir de malha quadriculada (uma folha coberta com quadrados de 1 cm). Os alunos criam módulos básicos com alguns quadrados e, a partir desse módulo, recobrem a folha repetindo o módulo inicial. Por exemplo:



2. Sugira um estudo sobre os poliminós, composições geométricas feitas com quadrados, iguais dispostos lado a lado. Quando são utilizados dois quadrados, recebem o nome de dominós; com três quadrados são chamados triminós; com quatro, tetraminós. Existem cinco tetraminós possíveis:



3. Podem ser pintadas malhas quadriculadas utilizando apenas formatos de tetraminós. Uma atividade interessante é pintar uma malha quadriculada com o mesmo número de cada tetraminó. Ressalte para os alunos que é necessário criar uma malha com um número de quadrados que seja múltiplo de quatro.

4. Motive discussões sobre o destaque dado ao zero e ao sistema de numeração decimal. Talvez tenha passado despercebido para a maioria dos alunos que o algoritmo da divisão é o único que inicia utilizando o algarismo ou os algarismos das maiores ordens do número. Esse algoritmo não inicia pelas unidades como todos os outros. O motivo é facilmente percebido: é mais fácil fazer dessa maneira, pois os restos da divisão serão posteriormente divididos em ordens de menor valor. Esse fato pode ser um elemento motivador para uma aula expositiva de revisão do algoritmo da divisão.

Consulte também

ARGAN, Giulio Carlo. *Arte moderna*. São Paulo, Companhia das Letras, 1993.

ÁVILA, Afonso. *Iniciação ao barroco mineiro*. São Paulo, Nobel, 1984.

BARDI, Pietro Maria. "Da Renascença ao Romantismo". In: *Gênios da Pintura*. vol. 2. São Paulo, Abril Cultural, 1973. 4 vols.

BRADLEY, Fiona. *Surrealismo*. São Paulo, Cosac Naify, 1999.

CADERNOS BRASILEIROS DE EDUCAÇÃO. *Geometria no 1º Grau: da composição e da decomposição de figuras às fórmulas de área*. Vol. 7, São Paulo, 1992.

GOMBRICH, E. H. *A história da arte*. 4ª ed. Rio de Janeiro, Zahar, 1985.

HARRISON, Charles; FRASCINA, Francis & PERRY, Gill. *Primitivismo, cubismo, abstração*. São Paulo, Cosac Naify, 1998.

HIBBERT, Christopher. *Ascensão e queda da Casa dos Médici – O Renascimento em Florença*. São Paulo, Companhia das Letras, 1993

LARIVAILLE, Paul. *A Itália no tempo de Maquiavel*. São Paulo, Companhia das Letras, 1988.

MAMMI, Lorenzo. *Volpi*. São Paulo, Cosac Naify, 1999.

MERICK, Lloyd C. *Tópicos de história da matemática*. São Paulo, Atual, 1992.

SEVCENKO, Nicolau. *O Renascimento*. São Paulo, Atual, 1994.

WILHELM, Jacques. *Paris no tempo do Rei Sol*. São Paulo, Companhia das Letras, 1988.

ZUMTHOR, Paul. *A Holanda no tempo de Rembrandt*. São Paulo, Companhia das Letras/ Circulo do Livro, 1989.