

Áreas e volumes

Formas e figuras

CONCEITOS A EXPLORAR

A arte

Linha, superfície e plano.

Cor.

Volume.

Forma (relação figura/fundo).

Espaço (campo visual).

História

Produção de conhecimento.

Sujeito histórico.

Temporalidades: rupturas e permanências.

Patrimônio.

Identidade.

Matemática

Áreas.

Polígonos regulares.

Volumes.

Prismas.

COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

A arte

Realizar produções artísticas, individuais e/ou coletivas, nas linguagens da arte (música, artes visuais, dança, teatro, artes audiovisuais).

Apreciar produtos de arte, em suas várias linguagens, desenvolvendo tanto a fruição quanto a análise estética.

Analisar, interpretar e aplicar os recursos expressivos das linguagens, relacionando textos com seus contextos, mediante a natureza, função, organização e estrutura das manifestações, de acordo com as condições de produção/recepção (intenção, época, local, interlocutores participantes da criação e propagação de idéias e escolhas, tecnologias disponíveis etc.).



História

Compreender o desenvolvimento da sociedade como processo de ocupação de espaços físicos e as relações da vida humana com a paisagem, em seus desdobramentos político-sociais, culturais, econômicos e humanos.

Entender os princípios das tecnologias associadas ao conhecimento do indivíduo, da sociedade e da cultura, entre as quais as de planejamento, organização, gestão, trabalho de equipe, e associá-las aos problemas que se propõem resolver.

Construir a identidade pessoal e social na dimensão histórica, a partir do reconhecimento do papel do indivíduo nos processos históricos simultaneamente como sujeito e como produto dos mesmos.

Matemática

Utilizar corretamente instrumentos de medição e de desenho.

Fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades.

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

INTERFACE COM OUTRAS DISCIPLINAS

Biologia

Formas geométricas na natureza.

Física

Engenharia.

Arquimedes: alavancas, espiral, empuxo.

SUGESTÕES PARA EXPLORAR O VÍDEO

Arte

Ana Lúcia Calzavara

E estruturas modulares

Trabalhe os conceitos de linha, superfície, plano e volume. O objetivo é proporcionar ao aluno a possibilidade de compreender e manipular a for-

ma (nesse caso, a forma geométrica) no espaço bidimensional – um desenho, uma pintura –, ou no tridimensional – um objeto, uma escultura.

Atividade 1

A partir de uma forma geométrica (um cubo ou um quadrilátero, por exemplo), elabore um trabalho para explorar os conceitos de cheio e vazio. Caixas de fósforo ou de gelatina (quadriláteros) podem ser utilizadas. Ou, ainda, no caso dos cubos, os próprios alunos podem produzi-los a partir de folhas de papelão ou cartolina, na escala desejada. O interessante, neste caso, é que, ao confeccionarem as formas, eles façam a experiência da planificação do volume no papel, o que é um valioso auxílio para a compreensão de

conceitos como linha, plano, superfície e volume.

Com os cubos e quadriláteros à mão, dê início à etapa seguinte: a criação de uma forma originada a partir da organização das já produzidas, que funcionariam como módulos. O aluno deve, manipulando diretamente o material ou fazendo um projeto, criar uma estrutura espacial, observando os intervalos (espaços vazios) e as formas que se originam a partir da junção dessas unidades conjugadas. As formas podem ser combinadas em infinitas variações.

As formas existem por toda parte, tanto nos objetos feitos pelo ser humano como na natureza. Para onde quer que se olhe, há círculos, quadrados, triângulos, os mais diversos poliedros, ou seja, figuras dentro de um contexto que se convencionou

chamar realidade. Uma das funções da disciplina de Arte é aguçar a capacidade de transitar pelo mundo da experiência imediata para o plano das abstrações, ajudando o aluno a educar os sentidos e reorganizar o mundo em que vive.

Atividade 2

Proponha aos alunos uma saída da escola, com o objetivo de fazer uma releitura da paisagem em que vivem, organizando previamente um roteiro para a atividade. Nesse passeio de reconhecimento, eles devem munir-se de instrumentos que possibilitem a impressão de suas descobertas e sensações, como lápis e papel, tintas,

máquina fotográfica etc.

Com o material levantado (que também pode ser escrito, mas deve ser sobretudo visual), peça aos alunos para reorganizarem os elementos extraídos, criando para eles um novo significado. Mostre como, ao serem retirados de seu contexto, esses elementos se convertem em padrões abstratos.

Sugestão de roteiro

- Quais são as formas observadas nesse espaço?
- Qual o formato de casas, prédios, praças, ruas?
- Há natureza por perto?
- Há muita luz? Como são os ângulos das sombras?
- Há muita publicidade? Sinais? Grafites nos muros?
- Quais as cores das casas? Existe um planejamento?
- Há algum cuidado na conservação de edifícios históricos?
- Há espaços públicos criados para a população?

Destaque a questão da historicidade na produção do conhecimento, analisando o legado de outras culturas para a construção de nossa identidade e as temporalidades envolvidas nessa produção.

A compreensão da historicidade de cada monumento é importante para dar ao aluno a dimensão do tempo histórico e do sujeito histórico, isto é:

- das durações na produção do conhecimento;
- das rupturas e continuidades existentes entre os diversos pensadores e suas teorias;

- do homem como agente histórico, produzindo conhecimento e transformando seu tempo e o de seus descendentes.

O patrimônio histórico arquitetônico oferece ricos documentos sobre o passado, com inúmeras possibilidades de estudo da história de um período, em seu universo social, econômico, político, religioso ou simbólico. Nele estão presentes conhecimentos de várias áreas, o que possibilita também o trabalho multidisciplinar.

Atividades

Etapa 1 – Pesquisa

- Proponha aos alunos uma pesquisa em bibliotecas, arquivos e internet sobre diferentes períodos arquitetônicos, escolhendo os que julgarem mais interessantes: grego, romano, Renascimento, Brasil Colônia, industrialização etc.
- Peça-lhes para escolherem monumentos arquitetônicos significativos de momentos diferentes de cada uma das culturas, estabelecendo comparações.
- Ajude-os a identificar os estilos arquitetônicos e as formas e relações matemáticas presentes nas construções, e suas diferenças e semelhanças.
- Sugira depois que investiguem os conhecimentos matemáticos de cada período e as contribuições para as outras culturas no domínio da construção de formas (esfera, meia esfera, colunas, arcos, abóbadas etc.).

Etapa 2 – Estudo de campo

- Organize um passeio pela cidade, a região

ou as cercanias da escola, a fim de observar a arquitetura local.

- Auxilie os alunos a aprimorar o olhar, distinguindo as formas, comparando e refletindo sobre os estilos.
- Se possível, peça o registro fotográfico e filmado. Se isso não estiver ao alcance dos alunos, incentive a descrição e o desenho livre para capturarem as formas e figuras presentes na área estudada.

Para concluir

Os alunos devem ser levados a refletir sobre os estilos usados na arquitetura brasileira, percebendo as diferenças entre regiões, o campo e a cidade, construções antigas e atuais. Em seguida, eles podem expor o material registrado e comentá-lo em comparação com a pesquisa feita anteriormente, percebendo a arquitetura como uma construção do homem, um processo de transformação da paisagem e um documento histórico de uma época.



Atividades

1. Proponha a realização de algumas construções geométricas utilizando apenas régua não-graduada e compasso, como, por exemplo:

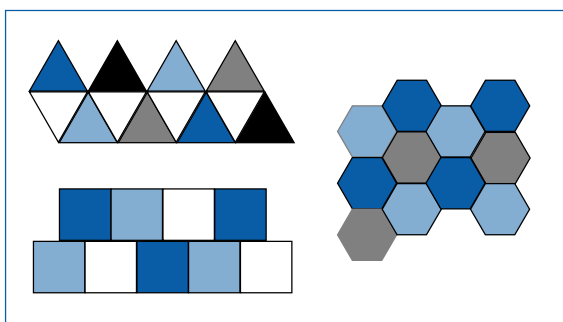
- desenhar um segmento com o dobro da medida de um segmento dado;
- dividir uma circunferência da qual não se conhecem o centro e o raio, em seis arcos de mesma medida;
- obter um ponto equidistante a duas retas paralelas.

Estas e outras construções podem ser justificadas à luz das propriedades geométricas, contribuindo para a ampliação dos conteúdos abordados.

Se possível, vale a pena recorrer ao computador, apoiando o trabalho em algum *software* de geometria.

2. A partir dos comentários sobre as impossibilidades geométricas da quadratura do círculo e da duplicação do cubo, fale sobre o desconhecimento dos gregos a respeito dos números irracionais e outras questões de sua época, e proponha uma pesquisa sobre a história da matemática: os pitagóricos, a teoria das mônadas, os paradoxos de Zenão etc.

3. Fale sobre o cálculo de volumes de prismas regulares e a composição de estruturas a partir da sobreposição de várias unidades em formato de prismas regulares. Mostre como apenas três polígonos regulares podem ser justapostos em várias unidades, sem deixar espaços vazios: os triângulos equiláteros, os quadrados e os hexágonos.



Entre estas três formas, se tiverem o mesmo perímetro, o hexágono é que permitirá maior área – por ser a que mais se aproxima do círculo.

- Forneça a cada aluno uma tira de papel-cartão, sendo todas com cerca de 30 cm de comprimento e 6 cm de largura. Convém deixar uma sobra de 1 cm no comprimento da tira para “fechar” a figura.
- Divida a classe em quatro grupos e peça para dividirem a tira em um número determinado de partes iguais, para formar um prisma regular – 3, 4, 5 ou 6 partes – obtendo prismas de base triangular, quadrada, pentagonal ou hexagonal.



- Peça a cada grupo para tentar justapor os prismas montados e examinar a possibilidade de existência de espaços vazios entre eles.
- Depois os alunos devem trocar os prismas, de modo que haja pelo menos um modelo de cada tipo por grupo, e calcular o volume de cada prisma a partir unicamente do perímetro de sua base e da medida de sua altura, ou o comprimento e a largura da tira de papel. Nesse estágio, oriente-os quanto às fórmulas de cálculo de áreas e volumes.
- Terminado o cálculo, solicite que os grupos exponham suas conclusões, enfatizando especialmente a figura de maior área de base e, conseqüentemente, de maior volume.

Após essa atividade, retome o vídeo e o tema da disposição das colméias, para justificar plenamente a adoção do padrão hexagonal.

Complemente a informação, explicando que em cada casulo da colméia o fundo que fecha o prisma não é plano, mas sim formado por três losangos que, assim, aumentam o volume, em relação a um prisma hexagonal.

Consulte também

- ARNHEIM, Rudolf. *Arte e percepção visual*. São Paulo, Edusp, 1988.
- BARBOSA, Ana Mae. *Arte-educação no Brasil*. São Paulo, Perspectiva, 1999.
- _____. *Tópicos utópicos*. Belo Horizonte, Com Arte, 1998.
- BOYER, Carl B. *História da arquitetura*, 2.ed. São Paulo, Edgar Blucher, 1996.
- BRITO, Ronaldo. *Neoconcretismo – Vértice e ruptura do projeto construtivo brasileiro*. São Paulo, Cosac & Naify, 1999.
- _____. *Sérgio Camargo*. São Paulo, Cosac & Naify, 2000.
- CHING, Francis D. K. *Arquitetura: forma, espaço e ordem*. São Paulo, Martins Fontes, 2001.
- CONTI, Flávio. *Como reconhecer a arte do Renascimento*. Lisboa, Edições 70, 1996.
- DOCZI, György. *O poder dos limites – Harmonia e proporções na natureza, arte e arquitetura*. São Paulo, Mercury, 1990.
- GUELLI, Oscar. *Contando a história da matemática*. São Paulo, Ática, 1998-1999.
- HARRISON, Charles et al. *Primitivismo, cubismo, abstração – Começo do século XX*. São Paulo, Cosac & Naify, 1998.
- JORDAN, R. Furneaux. *História da arquitetura no Ocidente*. São Paulo, Verbo, 1985.
- KANDINSKY, Wassily. *Ponto, linha e plano*. Lisboa, Edições 70, 1987.
- _____. *Curso da Bauhaus*. Lisboa, Edições 70, 1987.
- LAWLOR, Robert. *Sacred Geometry – Philosophy and Practice*. London, Thames and Hudson, 1982.
- MAMMI, Lorenzo. *Volpi*. São Paulo, Cosac & Naify, 2000.
- PANOFSKY, Erwin. *La perspectiva como forma simbólica*. Barcelona, Tusquets, 1973.
- POLIÃO, Marco Vitruvius. *Da arquitetura*. São Paulo, Hucitec/Fupam, 1999.
- ROBERTSON, D. S. *Arquitetura grega e romana*. São Paulo, Martins Fontes, 1997.
- SALZTEIN, Sônia. *Franz Weissman*. São Paulo, Cosac & Naify, 2001.
- SHAPIRO, Meyer. *Mondrian: a dimensão humana da arte abstrata*. São Paulo, Cosac & Naify, 2001.
- SEVCENKO, Nicolau. *O Renascimento*. São Paulo, Atual, 1994.
- TASSINARI, Alberto et al. *Amílcar de Castro*. São Paulo, Cosac & Naify, 2000.
- VIDAL, Lux. *Grafismo indígena*. São Paulo, Edusp, 2000.
- Internet
www.greatbuildings.com História da arquitetura (em inglês): informações sobre monumentos, arquitetos, tipologias etc.