

Matemática da música

CONCEITOS A EXPLORAR

História

Política e cultura.

Ideologia.

Identidade social e cultural.

Democracia e autoritarismo.

Matemática

História da Matemática.

Frações.

Padrões matemáticos.

Análise combinatória.

Arte

Evento musical e descrição matemática.

Padrão rítmico.

Equilíbrio.

Harmonia.

O som em diferentes culturas.

COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

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.

Situar as diversas produções da cultura – as linguagens, as artes, a filosofia, a religião, as ciências, as tecnologias e outras manifestações sociais – nos contextos históricos de sua constituição e significação.

Comparar problemáticas atuais e de outros momentos históricos.

Matemática

Desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e na intervenção no real.



Arte

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

Ler, interpretar e utilizar representações matemáticas (tabelas, gráficos, expressões etc.).

Transcrever mensagens matemáticas da linguagem corrente para a linguagem simbólica (equações, gráficos, diagramas, fórmulas, tabelas etc.) e vice-versa.

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

Conhecer, analisar, refletir e compreender critérios culturalmente construídos e embasados em conhecimentos afins, de caráter filosófico, histórico, sociológico, antropológico, semiótico, científico e tecnológico, entre outros.

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

INTERFACE COM OUTRAS DISCIPLINAS

Filosofia

Pitágoras.

Platão.

Física

Acústica.

Geração e propagação do som.

Som e ruído.

SUGESTÕES PARA EXPLORAR O VÍDEO

História

Avelino Romero Pereira

Ao trabalhar o vídeo com os alunos, enfatize os seguintes aspectos:

- o uso de fontes documentais de natureza diversa, mediante a comparação entre o conteúdo de textos em linguagem verbal e sonora;
- as relações entre cultura e política, mediante a aproximação entre questões musicais e político-ideológicas;
- o tema da identidade sócio-cultural e cidadania na sociedade democrática, mediante a comparação entre questões atuais e do passado.

Dessa forma, o professor poderá explorar três aspectos do ensino de História, relacionados com cada um dos pontos acima indicados:

- a supervalorização das fontes escritas, já superada pelas correntes historiográficas modernas;
- a descrição excessiva de aspectos políticos (história positivista) ou sócio-econômicos (história marxista), em detrimento da história da cultura;
- o estudo do passado em si mesmo, sem vínculo com as questões contemporâneas.

Proponha comparar dois contextos abordados pelo vídeo: a cultura grega representada pelo pensamento de Pitágoras e de Platão; e o Brasil dos anos 1920 a 1940, representado pela relação entre a música popular urbana e o pensamento musical de Villa-Lobos.

Atividade 1

- Reveja o trecho que associa o preconceito em relação ao samba com a comparação feita por Platão entre a harmonia na esfera cósmica e a harmonia política e social, discutindo com os alunos a afirmativa do filósofo grego (extraída de *A República*):

“Não se pode modificar as regras musicais sem alterar ao mesmo tempo as leis políticas.”

A frase implica a defesa dos valores políticos e religiosos da *pólis* grega, baseados na idéia de equilíbrio e autodomínio do cidadão, necessários à manutenção da ordem interna e ao suces-

so na guerra. Para os atenienses, a música tinha o poder de modificar o comportamento social. Alterações de escalas, instrumentos ou ritmos poderiam gerar comportamentos indesejados e desestabilizar a *pólis*. Por trás disso havia a condenação a manifestações musicais e religiosas associadas às camadas populares.

- Em seguida, peça aos alunos que comentem a letra do samba cantado por João Gilberto:

*Madame diz que a raça não melhora
Que a vida piora por causa do samba
Madame diz que o samba tem pecado
Que o samba coitado devia acabar*

Atividade 2

Fale sobre a visão de Villa-Lobos a respeito do choro, gênero musical utilizado pelos modernistas a partir da década de 20 para representar a identidade nacional.

Reconhecendo a diversidade cultural do Brasil, Villa-Lobos tratou-a como uma polifonia. Em seus “Choros” e nas “Bachianas Bra-

sileiras”, associou músicas de diferentes regiões, origens sociais e culturais e sons da natureza (como cantos de pássaros), para retratar a enorme variedade do país, fazendo conviver em sua obra elementos de música erudita e popular.

Na década de 30, as idéias musicais de

Villa-Lobos foram apropriadas pelo Estado Novo getulista, quando se concebeu um projeto político-ideológico de caráter autoritário para afirmar a suposta ausência de divisões na sociedade brasileira. O compositor chegou a desenvolver oficialmente a educação musical e o canto coral nas escolas do país.

- Lembre aos alunos a frase de Platão (atividade 1), e peça que a comparem com estas:

“O Estado não quer, não reconhece a luta de classes. As leis trabalhistas são leis de harmonia social.” (Getúlio Vargas)

“O trabalho é o primeiro dever social. Tanto o operário como o industrial, o patrão como o empregado, realmente voltados às suas tarefas, não se diferenciam, perante a nação, no esforço construtivo: são todos trabalhadores.” (Getúlio Vargas)

“A música é a própria voz da nacionalidade, cantando na plenitude da sua pujança e da sua força a alegria pelo trabalho construtor, a confiança no futuro da pátria e na grandeza do seu destino.” (Villa-Lobos)

Matemática

Lilio A. Paoliello Jr.

Proponha uma pesquisa ou debate sobre o filósofo e matemático grego Pitágoras, explorando sua época, a escola pitagórica, o teorema e ou-

tras influências deixadas por ele. Em seguida, trabalhe alguns aspectos abordados pelo documentário.

Atividades

1. Conceitue frações simples e complexas, de acordo com o que foi exposto no vídeo.
2. Organize grupos de alunos e oriente-os na construção de um monocórdio, para estudar as diversas possibilidades sonoras a partir da divisão em partes iguais da corda inicial. Sugira uma apresentação musical, indicando-se as frações correspondentes às partes da corda que forem utilizadas.
3. Trabalhe a análise combinatória e os conceitos de arranjo, combinação e permutação, instruindo os alunos a:
 - Ouvir atentamente uma música com muitos recursos de percussão, para obser-

var os diversos padrões de ritmo. Repetições ou pausas devem ser representadas por números. Comente as produções, considerando a objetividade dos registros.

- Em grupo, criar uma batucada utilizando instrumentos de percussão, as mãos e objetos comuns.
- Escrever a “partitura” do arranjo sonoro.
- Trocar os arranjos entre si e tentar executar as indicações numéricas representadas, explorando mudanças que tornem o batuque diferente do original, sistematizando assim os diversos tipos de agrupamento.

Com base na afirmação expressa no vídeo de que “música é matemática”, estimule um debate com o objetivo de definir essa arte. Mostre que existe nela uma organização de elementos

constitutivos do som, com uma determinada intencionalidade. Em seguida, pratique com os alunos algumas atividades, como as sugeridas a seguir.

Atividades

1. Peça aos alunos que gravem sons na classe, no trânsito, na natureza, em casa etc. e tentem organizá-los esteticamente. Eles devem constatar que a música é o resultado da intenção do ser humano ao captar padrões nos sons, e que essas relações sonoras são do tipo físico e portanto podem ser descritas matematicamente.
2. Com um diapasão, ensine os alunos a reconhecer a nota “lá” e, se possível, leve-os a um concerto ou apresente vídeos em que eles possam observar a afinação de instrumentos. Explique que as notas musicais não existem como valores absolutos, definindo-se apenas umas em relação às outras.
3. Procure gravações de músicas de outras culturas, para que os alunos possam fazer comparações, analisando assim as diferentes formas particulares de organização dos elementos constitutivos do som.
4. Apresente o metrônomo e proponha aos alunos cantar algumas canções. Em seguida, determine a velocidade da pulsação, variando a cada execução, e inicie uma reflexão sobre a necessidade de equilíbrio entre os aspectos caóticos e racionais implicados na música.

Consulte também

CONTIER, Arnaldo. “Memória, história e poder: a sacralização do nacional e do popular na música (1920-1950)”. *Revista Música*, n. 1, vol. 2. São Paulo, ECA/USP, maio 1991.

ESCOLA DE MÚSICA. *Revista Brasileira de Música*, vol. 20. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1992-3.

HOWARD, John. *Aprendendo a compor*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 1991.

MELLO, José Luiz Pastore. *História e criação das idéias matemáticas*. São Paulo, Escolas Associadas, 2001.

SCHAFER, Murray. *O ouvido pensante*. São Paulo, Editora

da Universidade Estadual Paulista, 1991.

SNYDERS, Georges. *A escola pode ensinar as alegrias da música?* São Paulo, Córtext, 1997.

VERNANT, Jean-Pierre. *As origens do pensamento grego*. 3.ed. São Paulo, Difel, 1981.

_____. *Mito e pensamento entre os gregos*. São Paulo, Difel, 1973.

WISNIK, José Miguel. *O som e o sentido*, 2.ed. São Paulo, Companhia das Letras, 1999.

_____. “Algumas questões de música e política no Brasil”. In: BOSI, Alfredo. *Cultura brasileira, temas e situações*. São Paulo, Ática, 1987, pp. 114-124.