6. Fontes de pesquisa para uso em sala de aula ou para apresentar aos estudantes

Fontes impressas

MEIRELLES, Marcio; OLODUM, Bando de Teatro. **Trilogia do Pelô**. Salvador: Fundação Casa de Jorge Amado, 1995.

OLIVEIRA, Débora Ferraz de. **A construção da identidade negra através da dança Afro Brasileira: A História de Mestre King**. Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional – MinC, 2008.

SILVA, Erminia; ABREU, Luís Alberto. **Respeitável público... o circo em cena**. Rio de Janeiro: Edições Funarte, 2010.

UZEL, Marcos. **O teatro do Bando** – **Negro, baiano e popular**. Salvador: P555, 2003.

Fontes digitais

FERREIRA, Joana D'Arc A.; GALDINO, José Roberto de Vasconcelos. "Uma música afro-brasileira: o samba – da repressão à maladragem a símbolo da identidade nacional". Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/384-4.pdf>. Acesso em: 28 out. 2018.

FERNANDES, Laura. "Documentário celebra Mestre King, pioneiro da dança afro na Bahia e no Brasil". **Correio 24 Horas**, 11 jul. 2016. Disponível em: <http://www2.correio24horas.com.br/single-noticias-cinema/noticia/documentario-celebra-mestre-king-pioneiro-da-danca-afro-na-bahia-e-no-brasil/?cHash=a901b55acb01a4e00d788e357435b052>. Acesso em: 28 out. 2018.

OLODUM. **Website**. Disponível em: <http://www.olodum.com.br>. Acesso em: 28 out. 2018.

7. Projeto integrador

O Projeto integrador é uma ferramenta que tem o objetivo de auxiliar o professor na ampliação do conhecimento sobre assuntos abordados nas diferentes disciplinas, conectando saberes, promovendo debates e incentivando a formação de cidadãos críticos.

4º bimestre – Plano de desenvolvimento

A organização interdisciplinar dos conteúdos e das habilidades favorece o fortalecimento da competência pedagógica ao adotar estratégias dinâmicas, interativas e colaborativas, associadas aos temas contemporâneos, tornando a aprendizagem mais significativa e desafiadora para os alunos.

A aplicação do Projeto integrador exige atenção na prática docente no cotidiano escolar, considerando a necessidade de pensar e agir sob uma perspectiva integradora e ao mesmo tempo contemplar a realidade na qual os alunos estão inseridos.

Esta coleção propõe um projeto por bimestre, com o intuito de mobilizar objetos de conhecimento e habilidades que constam no Plano de desenvolvimento, assim como favorecer o desenvolvimento das seguintes competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

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.

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

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.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

4º bimestre – Plano de desenvolvimento

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. BNCC Versão final – p. 9-10.

O projeto deste bimestre propõe articular a Arte e a Matemática, unidas aqui pela linguagem da música. A proposta leva os alunos a pensarem e experimentarem de que maneira os diferentes cálculos de volume produzem sons de diferentes alturas.

Título: Música em vidrofone

Tema	Sons e volumes
Problema central enfrentado	Como produzir diferentes alturas a partir de garrafas com água?
Produto final	Apresentação de vidrofones

Justificativa

Neste projeto, partiremos dos parâmetros do som e do cálculo de volumes de cilindros para verificar como a quantidade de líquido em recipientes pode produzir sons com alturas diferentes. O objetivo é construir vidrofones: idiofones (instrumentos cujo som é produzido pela vibração do corpo do instrumento) feitos de vidro e afinados com água utilizando garrafas para criar sons de diferentes alturas e, a partir deles, compor melodias distintas. A ideia é que a exploração concreta dos volumes de água se mostre útil para produzir música, tornando os conhecimentos da Matemática mais próximos do cotidiano dos alunos.

Ao experimentarem o vidrofone, os alunos perceberão sons graves e agudos. Além disso, terão a oportunidade de tocar o vidrofone, compondo e criando partituras criativas. Nos cálculos matemáticos, os estudantes vão converter centímetros cúbicos em mililitros.

Vale ressaltar que este projeto pode acontecer de maneira continuada durante todo o bimestre ou ter um tempo específico preestabelecido de menor duração que se adapte à realidade das atividades escolares em desenvolvimento. A vantagem de trabalhar com mais tempo é permitir que os alunos se dediquem mais à pesquisa e elaborem melhor as melodias trocando informações entre si.

4º bimestre – Plano de desenvolvimento

Caso você escolha desenvolver o projeto durante todo o bimestre, marque datas de verificação do andamento das pesquisas, das etapas do projeto e de orientação do trabalho entre os grupos.

Objetivos

- Compreender a relação entre as características físicas de uma fonte sonora e os parâmetros do som (timbre, altura).
- Realizar experimentações para aferir essa relação.
- Calcular o volume de um recipiente cilíndrico.
- Converter centímetros cúbicos em mililitros.
- Criar uma composição musical e sua partitura.

Habilidades em foco			
Disciplinas	Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
Arte	Música	Elementos da linguagem	**(EF69AR20)** Explorar e analisar elementos constitutivos da música (altura, intensidade, timbre, melodia, ritmo etc.), por meio de recursos tecnológicos (*games* e plataformas digitais), jogos, canções e práticas diversas de composição/criação, execução e apreciação musicais.
Arte	Música	Materialidades	**(EF69AR21)** Explorar e analisar fontes e materiais sonoros em práticas de composição/criação, execução e apreciação musical, reconhecendo timbres e características de instrumentos musicais diversos.
Arte	Música	Processos de criação	**(EF69AR23)** Explorar e criar improvisações, composições, arranjos, *jingles*, trilhas sonoras, entre outros, utilizando vozes, sons corporais e/ou instrumentos acústicos ou eletrônicos, convencionais ou não convencionais, expressando ideias musicais de maneira individual, coletiva e colaborativa.
Matemática	Grandezas e medidas	Volume de cilindro reto	**(EF08MA20)** Reconhecer a relação entre um litro e um decímetro cúbico e a relação entre litro e metro cúbico, para resolver problemas de cálculo de capacidade de recipientes.
Matemática	Grandezas e medidas	Medidas de capacidade	**(EF08MA21)** Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo do volume de recipiente cujo formato é o de um bloco retangular.

4º bimestre – Plano de desenvolvimento

Duração

7 etapas

Material necessário

Etapa 1 – vídeos (ou filmes) em que sejam explorados diferentes tipos de sonoridade, que evidenciem os parâmetros do som, como timbre e altura. Também são necessários vídeos que mostrem vidrofones sendo tocados.

Etapa 2 – sete garrafas de vidro cilíndricas e idênticas com tampa, para cada grupo de alunos; água; sete corantes de alimentos diferentes; um bastão por grupo, para fazer uma baqueta (como alternativa, vocês podem usar uma colher).

Etapa 3 – vidrofones produzidos na etapa anterior; computador ou celular com acesso à internet; caderno; caneta.

Etapa 4 – vidrofones; um bastão por grupo, para fazer uma baqueta (como alternativa, vocês podem usar uma colher); partituras criativas e tradicionais; folhas de papel, lápis e borracha para registro da partitura.

Etapa 5 – vidrofone de cada grupo; folhas de papel, lápis e borracha para cópias da partitura.

Etapa 6 – vidrofone de cada grupo, construídos na etapa anterior; cópias da partitura.

Etapa 7 – caderno, lápis e caneta.

Desenvolvimento

Etapa 1 – Levantamento de conhecimentos prévios e pesquisa

Duração: 45 minutos.

Material e recursos necessários: vídeos (ou filmes) em que sejam explorados diferentes tipos de sonoridade, que evidenciem os parâmetros do som, como timbre e altura. Também são necessários vídeos que mostrem vidrofones sendo tocados.

Organização do espaço: sala de aula.

Previamente, pesquise na internet vídeos que permitam aos alunos ver e ouvir variações de timbre e de altura. Você pode buscar e selecionar, por exemplo, vídeos que mostrem diferentes tipos de instrumento tocando a mesma música, bem como um mesmo instrumento tocando diferentes notas. Procure também vídeos que mostrem vidrofones sendo tocados.

Inicie a aula fazendo um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre parâmetros do som. Retome os conceitos de timbre e altura. Comente que timbre é o elemento do som que caracteriza e diferencia cada fonte sonora, seja ela um objeto, um instrumento musical ou mesmo a voz humana. O timbre é o som característico de cada uma dessas fontes. Ao ouvir, reconhecer e diferenciar um som, estamos identificando seu timbre. No caso dos instrumentos musicais, esse timbre tem relação com o tipo de material de que o instrumento é feito e com o formato do objeto. Em seguida, explique que a altura é a característica do som pela qual o classificamos como grave ou agudo: quando identificamos um som como mais grave ou mais agudo, estamos falando sobre a altura desse som; além disso, um som só pode ser classificado como grave ou agudo quando comparado a outros sons.

Exiba para os alunos os vídeos que você selecionou em sua pesquisa. Durante a exibição, ressalte para os estudantes as variações de timbre e de altura.

Explique para eles que nos instrumentos musicais a altura dos sons que eles produzem está relacionada muitas vezes com seu tamanho e dimensões. Por exemplo, o cavaquinho e o violão são ambos instrumentos de corda construídos com madeira, mas o som do cavaquinho, que é menor e tem as cordas mais curtas, produz sons mais agudos. A tuba, que é um instrumento de sopro feito de metal, tem grandes dimensões e produz sons mais graves do que o trompete, que é feito do mesmo material, mas apresenta dimensões menores.

Toda essa aula tem como objetivo aguçar a memória, a curiosidade e a imaginação dos alunos sobre os temas a serem trabalhados neste projeto. Para concluir essa primeira etapa, faça a pergunta que dará início à investigação: “Como produzir diferentes alturas a partir de garrafas com água?”.

Fale com a turma sobre a proposta de fazer vidrofones. Exiba os vídeos que conseguiu na internet que mostrem esse instrumento sendo tocado e deixe os alunos à vontade para fazer perguntas. Liste-as na lousa e peça que eles as registrem em seu caderno de Arte. Vocês as retomarão ao final do projeto.

Organize os alunos em grupos de cinco a sete integrantes. Vejam juntos os materiais necessários que deverão providenciar para a próxima aula.

Etapa 2 – Pesquisa sonora

Duração: 45 minutos.

Material e recursos necessários: sete garrafas de vidro cilíndricas e idênticas com tampa, para cada grupo de alunos; água; sete corantes de alimentos diferentes; um bastão por grupo, para fazer uma baqueta (como alternativa, vocês podem usar uma colher).

Organização do espaço: sala de aula.

Para começar, distribua sete garrafas de vidro para cada grupo. Lembre-se: caso os recipientes não sejam idênticos, o cálculo do volume será mais difícil, e o resultado final não dará certo.

Em seguida, explique para a turma que cada garrafa deve ficar com uma quantidade diferente de água, começando pela garrafa cheia até um sétimo do seu volume, aproximadamente. Para isso, peça a eles que dividam em sete partes iguais a altura da garrafa, começando na base do recipiente até o começo do pescoço da garrafa. Para isso, devem usar a régua e a canetinha.

Peça aos alunos que encham as garrafas com água. Cada uma das sete garrafas deverá ter uma medida de água diferente, começando com 7/7 do volume, depois 6/7, depois 5/7, depois 4/7, depois 3/7, depois 2/7 e, finalmente, 1/7 do volume.

Então, os estudantes devem colorir os líquidos usando corantes, de forma que o líquido de cada garrafa fique de uma cor.

Depois que todos os grupos tiverem colocado os corantes, lembre-se de pedir que tampem as garrafas.

Agora, deixe-os livres para experimentar o som que elas produzem ao serem percutidas com as baquetas. Essa primeira exploração deve ser livre e tem a intenção de introduzir o exercício. Circule pelos grupos verificando se os estudantes entenderam que, quanto mais cheias as garrafas, mais grave é o som produzido. Pergunte aos grupos a razão desse princípio e perceba se eles compreendem que, quanto maior o volume de água, mais grave será o som.

Etapa 3 – Pesquisa volumétrica

Duração: 45 minutos.

Material e recursos necessários: vidrofones produzidos na etapa anterior; computador ou celular com acesso à internet; caderno; caneta.
Organização do espaço: sala de aula.

Com o volume de água estabelecido em cada uma das sete garrafas, cada um correspondendo a uma altura, os grupos deverão medir o volume de água dos recipientes em centímetros cúbicos, usando a fórmula $V = h \times A$ (em que *V* representa a medida de volume de água na garrafa, em centímetro cúbico, *h* representa a medida da altura da água na garrafa, em centímetros, e *A* representa a média das medidas das áreas correspondentes a diferentes seções horizontais da garrafa, em centímetros quadrados).

Se o recipiente utilizado for uma garrafa de base circular, a medida *A* da área da seção pode ser calculada simplesmente com a fórmula $A = \pi \times R^2$ (em que *R* representa a medida do raio da circunferência). Caso seja um recipiente com base quadrada ou retangular, o cálculo da medida da área deve ser dado por $A = h \times C \times L$, em que *h* representa a medida da altura do recipiente, *L* representa a medida de sua largura e *C* representa a medida de seu comprimento.

Com a ajuda do professor de Matemática, oriente os alunos a fazerem a conversão da medida do volume calculado em centímetros cúbicos para mililitros. Depois disso, usando o medidor, os estudantes conferem se a medida se aproxima do calculado, considerando perdas e erros de medição.

Os grupos podem usar um quadro como este para fazer os registros das medidas dos seus vidrofones:

Altura	Volume em cm cúbicos	Volume em ml
7/7		
6/7		
5/7		
4/7		
3/7		
2/7		
1/7		

Também com o auxílio do professor de Matemática, explore com os grupos relações como: “Considerando garrafas idênticas, a diferença na medida dos volumes determinados é proporcional às medidas das alturas correspondentes? Por quê?”; “Como seria possível fazer a comparação das medidas de volume de água, se as garrafas tivessem diferentes formatos de medidas?”; “Há relação proporcional entre a medida do volume da garrafa e a altura do som?”; “Há relação entre o formato das garrafas (em cada grupo) e o som (timbre) produzido por eles?”. Você pode propor essas perguntas em um relatório que os alunos preencherão.

Termine essa etapa perguntando aos alunos o que eles descobriram na pesquisa realizada na etapa anterior. Cada grupo deverá demonstrar como preencheu a tabela, como calculou os volumes e quais relações encontrou entre o volume de água e a altura obtida. Ao compartilharem suas descobertas, espera-se que os alunos possam chegar a alguns princípios básicos de proporcionalidade que relacionam a Música e a Matemática.

Etapa 4 – Criação e registro da música

Duração: 45 minutos.

Material e recursos necessários: vidrofones; um bastão por grupo, para fazer uma baqueta (como alternativa, vocês podem usar uma colher); partituras tradicionais criativas; folhas de papel, lápis e borracha para registro da partitura.

Organização do espaço: lugar espaçoso (por exemplo, pátio ou quadra da escola).

Partimos, agora, para a criação musical. A intenção é que cada grupo crie uma música com seus vidrofones.

Para isso, retome o conceito de pulso e ritmo. Avise a turma que, nesta atividade, para criar a música será preciso marcar o pulso, ou tempo, que pode ser mais lento ou mais rápido. Além disso, será preciso decidir quando, dentro desse pulso, se produzirá som e se produzirá silêncio.

Dois integrantes do grupo deverão marcar o tempo com estalos de dedo enquanto os demais experimentam tocar o vidrofone livremente, a fim de decidir qual sequência de sons mais agrada o grupo. Relembre os alunos que essa sequência de sons de diferentes alturas é a melodia.

Incentive os alunos a criar diversas melodias, até achar uma que contente a todos. Durante esse processo, é importante que alguém do grupo crie uma partitura ou um registro gráfico dessa sequência, que pode ser um registro criativo. Ressalte que cada altura que o vidrofone emite tem uma cor correspondente, e isso pode ser usado na partitura deles.

Ao tratar do registro, faça um levantamento de conhecimentos prévios sobre leitura de partituras tradicionais e criativas. Além disso, pesquise imagens de partituras criativas e tradicionais e mostre para a turma.

Passe de grupo em grupo para tirar dúvidas pontuais e ajudar em suas dificuldades técnicas.

Reserve as próximas duas aulas para ensaios e, na terceira, combine a apresentação dos grupos.

Etapa 5 – Ensaios

Duração: 90 minutos.

Material e recursos necessários: vidrofone de cada grupo; folhas de papel, lápis e borracha para cópias da partitura.
Organização do espaço: lugar espaçoso (por exemplo, pátio ou quadra da escola).

Estas duas aulas serão dedicadas aos ensaios para a apresentação com os vidrofones. Os alunos podem incluir letras cantadas e outros sons feitos, por exemplo, com a boca e com as mãos, para compor a música do grupo. Lembre-os de pedir que deem um título a ela.

Durante os ensaios, os grupos devem se espalhar por um lugar espaçoso, como a quadra ou o pátio da escola, para que não haja interferência sonora. Circule pelos grupos auxiliando-os nas dúvidas que tiverem.

Para a apresentação, o grupo deverá se certificar de que todos os integrantes entenderam a partitura e providenciar cópias dela para que o público possa ler e acompanhar a música.

Etapa 6 – Apresentação e roda de conversa

Duração: 90 minutos.

Material e recursos necessários: vidrofone de cada grupo, construído na etapa anterior; cópias da partitura.
Organização do espaço: lugar espaçoso para apresentação dos alunos.

Na primeira aula haverá a apresentação dos grupos com os vidrofones. Cada grupo mostrará a música que produziu, podendo tentar mais de uma vez até que soe conforme o planejado. Antes de cada apresentação, o grupo deverá dizer ao público o título da sua música, enquanto distribui as partituras para que todos possam acompanhar a execução. Registre filmando as produções.

A segunda aula é o momento de fazer o fechamento do projeto. Comece exibindo as filmagens das apresentações. Solicite aos alunos que narrem sua trajetória de descoberta, desde os vídeos e cálculos até a apresentação final. É importante que, nessa narrativa, assuntos como volume de água, altura (agudo e grave), timbre, pulso, melodia e partitura apareçam.

Etapa 7 – Avaliação e autoavaliação

Duração: 45 minutos.
Material e recursos necessários: caderno, lápis e caneta.
Organização do espaço: roda de conversa.

A avaliação e a autoavaliação são recursos valiosos para analisar o desenvolvimento dos alunos. Em Arte, consideramos que elas devem garantir principalmente o acompanhamento constante do processo de aprendizagem e não ser apenas um indicativo de aprovação e reprovação. Seu caráter formativo requer registros; por isso, sugere-se que o professor, por meio de textos, fotografias e filmes, anote falas e comportamentos dos estudantes, a fim de identificar a relação que eles estabelecem com os objetos do conhecimento e o envolvimento que apresentam nas atividades.

Para avaliar o desenvolvimento de competências e habilidades ao longo desse projeto, você poderá se valer de:

- pesquisas musicais e matemáticas feitas por cada grupo, desde o preenchimento da tabela e do relatório (da etapa 2) até a exploração dos sons em seus vidrofones;
- participação dos alunos na roda de conversa, durante a exibição da filmagem, como público nos momentos de assistir à apresentação dos colegas, nos ensaios e durante a apresentação;
- criação e expressão sonora com o vidrofone, a partir dos referenciais apresentados, das discussões feitas e das propostas realizadas;
- capacidade dos alunos de narrar sua própria experiência, avaliando sua participação e suas descobertas ao longo do processo. Isso pode ser aferido tanto pela fala dos alunos quanto por meio de um texto ou um desenho sobre a experiência.

Para saber mais – aprofundamento para o professor

Fontes digitais

CAMARGOS, Chrisley Bruno Ribeiro. **Manual Didático para projetos envolvendo Música e Matemática**. Ouro Preto: UFOP, 2010. Disponível em: <https://www.ppgedmat.ufop.br/arquivos/produtos_2010/Produto_Chrisley.pdf>. Acesso em: 9 nov. 2018.

Fonte impressa

HISTÓRIA da música brasileira. Episódios 1 – 10. Produtora CEPEC. São Paulo, 1999.