Componente curricular: CIÊNCIAS

9º ano – 2º bimestre

PROJETO INTEGRADOR

Tema geral

Fenômenos ópticos e os filtros de cor

Componentes curriculares participantes

Arte e Ciências, este último como componente curricular central.

Justificativa

Ciência, arte e cultura apresentam relações fundamentais ao longo da história da humanidade. No entanto, é comum escutar no dia a dia que alguém possui perfil de Exatas em oposição ao perfil de Humanas e vice-versa. Este projeto explora alguns pontos de afinidade entre ciências, arte e cultura evidenciando as contribuições entre esses campos do conhecimento em questão.

Objetivos específicos

Os alunos deverão ao final deste projeto ter desenvolvido a capacidade de:

* Identificar possíveis relações entre os campos das ciências e das artes.
* Vislumbrar as influências das Ciências e Tecnologias na Arte e vice-versa.
* Apreciar uma obra de arte levando em consideração os conhecimentos sobre as cores e técnicas utilizadas em sua produção.
* Avaliar as potencialidades dos conhecimentos sobre as cores e da tecnologia para a produção de obras de arte.
* Produzir obras de arte a partir da mobilização de conhecimentos, técnicas e tecnologias relacionadas com as cores.

Produto final a ser desenvolvido

Peças artísticas (como poemas, gravuras, fotografias, esculturas, filmes etc.) que apresentem diferentes possibilidades de interpretação a partir da observação por filtros de cores diversos.

COMPETÊNCIAS GERAIS

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

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.

OBJETOS DE CONHECIMENTO

Ciências

Radiações e suas aplicações na saúde

Arte

Arte e tecnologia

HABILIDADES

Ciências

(EF09CI04) Planejar e executar experimentos que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.

Arte

(EF69AR35) Identificar e manipular diferentes tecnologias e recursos digitais para acessar, apreciar, produzir, registrar e compartilhar práticas e repertórios artísticos, de modo reflexivo, ético e responsável.

MATERIAIS

* Filtros de cor ou papel celofane
* Caixa de lápis de cor ou giz de cera
* Folhas de sulfite ou cartolinas

CRONOGRAMA GERAL DE REALIZAÇÃO

São doze aulas, distribuídas da seguinte maneira:

Ciências: aulas 1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11 e 12.

Arte: aulas 2, 5, 6, 8, 9, 10, 11 e 12.

Aula 1

Na aula de Ciências, o professor apresenta a proposta do projeto e realiza uma introdução refletindo sobre as relações entre as ciências e as artes, com ênfase na apresentação de cientistas que apreciavam e foram influenciados por Arte.

Aula 2

Na aula de Arte, o professor explica seu papel no projeto e resgata a reflexão sobre as relações entre as ciências e as artes com ênfase na apresentação de artistas e movimentos artísticos influenciados pela Ciência.

Aulas 3 e 4

Nas aulas de Ciências, o professor coloca os alunos em contato com os efeitos dos diversos tipos de filtros de cor na observação de objetos na busca por um conjunto de regras capazes de explicar e prever os efeitos observados.

Aulas 5 e 6

Nas aulas de Arte, o professor reproduz, com os filtros de cor, alguns fenômenos óticos (batizados de invisibilidade, ocultamento e complemento) e solicita aos alunos que componham peças que produzam sentidos através desses fenômenos.

Aula 7

Na aula de Ciências, o professor apresenta uma série de obras de arte ou peças publicitárias que utilizam os filtros de cores para a produção de sentidos (poemas, imagens, quadros, cartazes e imagem 3D).

Aulas de 8 a 11

Nas aulas de Ciências e Arte, o professor organiza grupos para a produção dos trabalhos finais e os orienta a elaborar e executar pequenos projetos artísticos que utilizem os filtros de cores.

Aula 12

Organiza-se uma pequena exposição dos trabalhos dos alunos em áreas coletivas da escola.

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Aula 1

O professor de Ciências realizará uma apresentação inicial do projeto com a finalidade de comunicar seus objetivos, buscando despertar o interesse dos alunos pela temática a ser trabalhada, e as datas importantes dessa sequência de aulas.

Inicia-se uma reflexão sobre a aparente inovação em abordar a temática Arte com a temática Ciências e procura-se esclarecer que, historicamente, Ciências e Arte sempre se desenvolveram em estreita relação. Com a finalidade de oferecer indícios históricos e concretos dessa relação, o professor deverá apresentar alguns elementos das biografias de importantes cientistas que evidenciam suas relações com a Arte como, por exemplo, Leonardo da Vinci e Galileu Galilei.

Apresentará o fato de que Da Vinci possuía ampla formação e interesses, como desenhar, estudar o corpo humano e desenvolver novos mecanismos. Em seguida, exiba e faça uma análise da obra *O homem vitruviano*, destacando os elementos da Geometria (circunferência e quadrado), da Arte (traços e técnicas de luz e sombreamento) e da Anatomia (articulações, músculos e órgãos) presentes nessa obra.

Para mais informações sobre o tema, acessar os seguintes *sites*:

* Alfeu. [A tentativa de Leonardo da Vinci de unir arte à ciência](https://jornalggn.com.br/blog/luisnassif/a-tentativa-de-leonardo-da-vinci-de-unir-arte-a-ciencia). Disponível em: <<https://jornalggn.com.br/blog/luisnassif/a-tentativa-de-leonardo-da-vinci-de-unir-arte-a-ciencia>>;
* Vírus da Arte e Cia. Da Vinci – O homem vitruviano. Disponível em: <<http://virusdaarte.net/leonardo-da-vinci-o-homem-vitruviano/>>. (Acessos em: nov. 2018).

Sobre Galileu Galilei, poderá comentar, por exemplo, que suas ideias foram veiculadas, na época, em obras literárias, como em sua obra *Diálogo Sobre os Dois Máximos Sistemas do Mundo* (1632), e explorar seus desenhos sobre a superfície da Lua. Uma breve biografia de Galileu pode ser encontrada disponível em: <<https://www.ebiografia.com/galileu_galilei/>> (acesso em: nov. 2018).

Deve finalizar a aula reforçando a tese de que Ciência e Arte se desenvolveram em estreita relação e solicite aos alunos que realizem uma pesquisa, para a próxima aula, sobre outros cientistas que também possuíam relação com alguma forma de arte.

Aula 2

O professor de Arte resgatará a introdução ao projeto integrador comentando seus objetivos e perguntando aos alunos o que aconteceu no primeiro encontro com o professor de Ciências. Após ouvir alguns alunos, explicará qual será seu papel nesta sequência de aulas, comentando que dará ênfase à apresentação de movimentos artísticos, artistas e obras de arte que foram influenciadas pela ciência e tecnologia.

Em seguida, citará elementos da história da Arte que corroboram com a tese de união histórica entre Arte e Ciência, como, por exemplo, o movimento renascentista, moderno e surrealista. Em seguida, comunica que abordará a temática através de um recorte específico e apresenta um vídeo sobre as obras do artista holandês Maurits Cornelis Escher, disponível em: <[https://www.terra.com.br/diversao/arte-e-cultura/videos/entre-a-arte-e-a-ciencia-os-enigmas-visuais-de-escher,8662392.html](https://www.terra.com.br/diversao/arte-e-cultura/videos/entre-a-arte-e-a-ciencia-os-enigmas-visuais-de-escher%2C8662392.html)> (acesso em: nov. 2018).

Em seguida, deverá exibir e analisar as obras Autorretrato em esfera espelhada (1935) e Cascata (1961), que podem ser encontradas na matéria “Quem foi M.C. Escher?”, de Bruno Machado (Superinteressante, 17 fev. 2014, disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/quem-foi-m-c-escher/>>. Acesso em: nov. 2018). Ao apresentá-las, chamar a atenção dos alunos para a necessidade de dominar os conhecimentos sobre espelhos esféricos para a confecção da primeira obra e a sensação de estranhamento causada pela violação às leis da Física na segunda.

Por fim, solicitar aos alunos que pesquisem sobre outras obras de Escher e escrevam uma breve análise na qual devem mencionar se acharam a obra escolhida interessante e por quê, expressando possíveis causas de seus estranhamentos, se houver.

Aulas de 3 e 4

Nestas aulas de Ciências, o professor deverá propor uma atividade explorativa na qual os alunos, organizados em pequenos grupos, observarão objetos de diversas cores através de diferentes filtros de cor (ou papel celofane) na busca por um conjunto de regras que permita explicar e prever os fenômenos observados durante a fase exploratória.

Na aula 3, o professor deverá garantir a disponibilidade dos materiais necessários para a realização da atividade (lápis de cor, giz de cera e papel celofane de diversas cores), comunicar os objetivos e regras da atividade e orientar as ações e reflexões dos estudantes ao longo do processo.

Para auxiliá-los nas etapas da atividade, o professor poderá ler a matéria do *site* a seguir:

* Ciência na Mão. Filtros coloridos. Disponível em: <<http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=atv&cod=_filtroscoloridos>>. Acesso em: nov. 2018.

Ao final, o professor deverá solicitar aos grupos que entreguem um conjunto de regras para a previsão do fenômeno ótico a ser observado em diversas situações (objetos e filtros de diferentes cores).

Na aula 4, cada um dos grupos deverá apresentar suas regras de previsão e provar seu funcionamento em ao menos duas situações concretas diante da turma. Em seguida, o professor poderá fazer comentários e correções sobre as apresentações.

Aulas 5 e 6

Nestas aulas, o professor de Arte apresentará alguns fenômenos óticos, obtidos através do uso de filtros de cor, que deverão ser utilizados pelos alunos como técnicas de produção artística. Tais fenômenos serão nominados de invisibilidade, revelação e complementação.

A invisibilidade se refere a traços que, devido a suas cores, se tornam inobserváveis através de um determinado filtro de cor, como é o caso dos traços de cor vermelha quando observados por um filtro de cor vermelha.

A revelação se refere a traços que se sobrepõem ou confundem a visualização de outro, mas que, devido a sua cor, deixam de ser um obstáculo à observação quando observados através de um determinado filtro de cor, como é o caso dos traços de cores vermelho e verde quando observados por um filtro de cor vermelho.

O complemento é o fenômeno no qual apenas um traço de cor A é observado através de um filtro de cor, e apenas um traço de cor B é observado através de outro filtro de cor, mas ambos são observados através de um terceiro filtro de cor, causando o efeito de complemento. Esse é o caso dos traços de cores vermelho e verde quando observados através dos filtros de cores vermelho, verde e azul.

O professor deverá orientar os alunos a realizarem pequenas composições que se utilizem dos fenômenos óticos apresentados ao início das aulas. Por fim, os alunos poderão visualizar as composições dos demais colegas da turma.

Aula 7

O professor de Ciências apresentará algumas possibilidades de criações artísticas de filtros de cores aos alunos, explicando os princípios de seus funcionamentos, estimulando-os a se inspirarem nessas obras para criarem as suas.

O primeiro item a ser apresentado são os poemas furta-cores, que consistem em um poema cujo sentido é transformado através da subtração de palavras por meio de diferentes filtros de cores. Um vídeo dos idealizadores apresentando esse poema pode ser encontrado disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=mIoQobKgMbI>> (acesso em: nov. 2018).

Em seguida, o professor poderá falar sobre a produção do efeito de tridimensionalidade em vídeos e imagens através do uso de filtros verde e vermelho ou azul e vermelho. Para isso, deverá exibir o vídeo “Como fazer óculos 3D”, disponível em: <<http://www.manualdomundo.com.br/2012/10/como-fazer-oculos-3d/>>. Para mais informações, ler a matéria “Anaglifos ou imagens 3D”, disponível em: <<http://www.jf.ifsudestemg.edu.br/dario/3d/anaglifos.htm>> (acessos em: nov. 2018).

Aulas de 8 a 11

Tanto nas aulas de Ciências como de Arte, os professores organizarão os alunos em pequenos grupos para a produção de seus trabalhos finais. Esses trabalhos deverão ser obras artísticas mais elaboradas que as composições realizadas anteriormente e também devem utilizar os filtros de cores como elemento fundamental da apreciação da obra e produção de sentidos.

Iniciar as aulas esclarecendo as características do trabalho final, organizando os grupos de alunos e orientando-os na concepção de seus projetos e em relação ao levantamento de materiais necessários, ao processo criativo, à escolha das cores para obtenção do efeito esperado e à conclusão das obras.

Por fim, os professores auxiliarão os alunos na organização de uma pequena exposição desses trabalhos em uma área coletiva da escola.

Aula 12

Nesta aula ocorre a exposição das obras produzidas pelos alunos para a comunidade escolar. Deverá ser escolhida uma data e horário para esta exposição, divulgando-a para a comunidade escolar com antecedência, para que outras turmas, funcionários e outros professores possam apreciá-la.

É interessante que haja tempo hábil para que os autores dos projetos interajam com os espectadores da comunidade escolar durante a exposição das obras, e demais professores podem ser encorajados a participar desse momento.

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Após a realização do projeto, ofereça aos alunos a autoavaliação a seguir.

Depois da produção dos cartazes, marque com um **X** as respostas às questões apresentadas:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sobre o projeto realizado | Sim | Parcialmente | Não |
| Eu sei descrever algumas relações entre os campos das ciências e das artes.  |  |  |  |
| Eu passei a prestar mais atenção nas cores ao apreciar uma obra de arte.  |  |  |  |
| Eu adquiri conhecimento sobre como a tecnologia pode auxiliar a produção de cores em obras de arte.  |  |  |  |
| Eu consigo produzir outra obra de arte utilizando os conhecimentos e técnicas que aprendi relacionadas com cores.  |  |  |  |

Caso os professores queiram, é possível elaborar uma enquete para solicitar uma avaliação do projeto e como ele impactou as formas de pensamento dos alunos a respeito do assunto. Para tanto, é possível utilizar a ferramenta gratuita SurveyMonkey. Para obter orientações sobre como fazer uma enquete com essa ferramenta, acesse o *link* disponível em: <<https://pt.surveymonkey.com/>>. Acesso em: nov. 2018.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

*Sites*

BIOGRAFIA de Albert Einstein. Disponível em: <<https://www.ebiografia.com/albert_einstein/>>. Acesso em: nov. 2018.

BIOGRAFIA de Maurits Cornelis Escher. Disponível em: <<https://www.ebiografia.com/m_c_escher/>>. Acesso em: nov. 2018.

GONÇALVES, Matheus. 5 vezes em que a ciência inspirou a Arte. Disponível em: <<https://climatologiageografica.com/5-vezes-em-que-ciencia-inspirou-arte/>>. Acesso em: nov. 2018.

Artigo sobre alguns episódios em que a Ciência claramente influenciou a Arte.

HISTÓRIAS das Artes. Op Art. Disponível em: <<https://www.historiadasartes.com/nomundo/arte-seculo-20/op-art/>>. Acesso em: nov. 2018.

Artigo sobre a Op Art, movimento que se utilizou muito dos conhecimentos de ótica.

PHET. Visão de cor. Disponível em: <<https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/color-vision>>. Acesso em: nov. 2018.

Simulações sobre as cores e os filtros de cores.

**Vídeo**

PROF. João Zanetic – Física também é Cultura, 1991. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=4uQxqGW08Xg>>. Acesso em: nov. 2018.

Entrevista com o professor João Zanetic sobre a relação entre Física e cultura.

**Livro**

ARAÚJO-JORGE, Tânia C. *Ciência e Arte:* encontros e Sintomas. Rio de Janeiro: Senac Rio, 2004. 295 p.

Relatos e reflexões de artistas e cientistas que buscam a integração entre suas áreas de atuação com a Arte.