Componente curricular: ARTE

7º ano – 3º bimestre

PROJETO INTEGRADOR

Componentes curriculares participantes: Arte e Matemática

Um olhar através das formas

Já sabemos que tanto a Arte quanto a Matemática estão presentes em nosso cotidiano. Se pararmos para pensar, veremos que vários elementos matemáticos podem estar presentes em obras de arte. A Matemática é uma maneira de representar abstrações – formas e quantidades, por exemplo –, e pode ser utilizada para estabelecer proporções, repetições e muitas outras relações entre essas representações. As representações matemáticas podem se exprimir em números e equações, mas também podem aparecer de modo gráfico, como nos desenhos geométricos e no plano cartesiano. Usamos a Matemática no planejamento e na construção de casas e prédios, no *design* e na fabricação de móveis etc. Ou seja, a Matemática está presente em todo espaço que vemos, em paisagens planejadas ou não. Do mesmo modo, ela pode ser vista nos espaços arquitetônicos reservados para a arte (como anfiteatros, galerias e museus), em cenografias e até em coreografias.

Neste Projeto Integrador, vamos da Arte à Matemática, e depois, da Matemática à Arte. Iremos improvisar e registrar coreografias e analisá-las posteriormente, para verificarmos relações matemáticas em seus percursos. Usaremos pesquisas, exercícios práticos, e até nossa imaginação, como ferramentas para compreender conceitos matemáticos. Depois, partiremos de projeções matemáticas criadas por nós para tentar transformá-las em Arte, seja em suportes materiais, seja explorando geometrias com nosso corpo no espaço. Dançaremos e desenharemos formas e percursos, dando cor a eles e preenchendo-os com sensações e sentimentos.

Justificativa

Nos Capítulos 5 e 6 do Livro do Estudante, o foco do estudo recai sobre o espaço, pensado tanto em sua dimensão concreta quanto em sua dimensão imaginária. Essas dimensões, as quais podemos separar para analisar, estão sempre imbricadas nas obras de arte, reposicionando o todo tempo os limites entre ficção e realidade. Esses dois capítulos falam sobre as formas de registro dos movimentos (notação coreográfica) e da cenografia como organização de elementos visuais no espaço cênico. Exploram o espaço percebido e experimentado a partir do próprio corpo – em suas relações de altura, largura e profundidade – e os deslocamentos como poética nas construções cênicas, como no Teatro Itinerante. A BNCC, no componente curricular Matemática, aborda o plano cartesiano como possibilidade de representação geométrica e instiga à relação entre esse tipo de representação e a paisagem cotidiana ou artística. Neste Projeto, propomos o estudo e a exploração do plano cartesiano como possibilidade de orientação no espaço e registro de trajetórias. Percebendo relações de repetição e simetria, aproximação e distanciamento em relação a um eixo central, pretendemos despertar o olhar para a Matemática presente nas representações visuais, no espaço e nos movimentos.

Principais competências da BNCC trabalhadas

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.

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.

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.

Principais Unidades temáticas, Objetos de conhecimento e Habilidades da BNCC

**Componente curricular:** Matemática

**Unidades temáticas:** Números, Geometria

**Objetos de conhecimento:** Números inteiros: usos, história, ordenação, associação com pontos da reta numérica e operações; Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: multiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação aos eixos e à origem.

**Habilidades:**

(EF07MA03) Comparar e ordenar números inteiros em diferentes contextos, incluindo o histórico, associá-los a pontos da reta numérica e utilizá-los em situações que envolvam adição e subtração.

(EF07MA20) Reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem.

**Componente curricular:** Arte

**Unidades temáticas:** Artes visuais, Dança

**Objetos de conhecimento:** Elementos da linguagem

**Habilidades:**

(EF69AR04) Analisar os elementos constitutivos das artes visuais (ponto, linha, forma, direção, cor, tom, escala, dimensão, espaço, movimento etc.) na apreciação de diferentes produções artísticas.

(EF69AR11) Experimentar e analisar os fatores de movimento (tempo, peso, fluência e espaço) como elementos que, combinados, geram as ações corporais e o movimento dançado.

Cronograma

**Total** - 5 aulas

**Etapa 1:** 1 aula.

**Etapa 2:** 2 aulas.

**Etapa 3:** 2 aulas.

Etapa 1 - A cor do movimento

Material:

Cartolinas, canetas de diferentes espessuras, lápis, lápis de cor, giz de cera.

Organização:

Duplas.

Descrição da atividade:

Para esta atividade, os alunos deverão se dividir em duplas. Ela pode ser desenvolvida na sala de aula – com as carteiras afastadas – ou em algum espaço amplo da escola (quadra, pátio etc.). Ao som de uma música, preferencialmente escolhida em conjunto pela turma e o professor, peça para que os alunos caminhem pelo espaço, explorando todas as possibilidades de trajetórias: *Vocês conseguem imaginar linhas atravessando esse espaço? Como seria um deslocamento por uma linha diagonal? É possível ir por uma linha e voltar traçando uma paralela? É possível explorar linhas curvas e retas? Os deslocamentos podem ser longos e curtos? Junto com essas indicações, você consegue variar a velocidade do movimento? É possível fazer movimentos mais leves ou pesados, sem perder o foco nas linhas do espaço? Você consegue explorar pausas ou movimentos entrecortados?*

Enquanto um integrante de cada dupla estiver explorando esses movimentos, o outro deverá registrar todas as trajetórias que conseguir em uma folha de cartolina. *Preocupe-se em acompanhar o movimento e não em ser exatamente fiel a ele. É possível representar as diferenças dos movimentos usando cores e espessuras diferentes de linhas? Que cor teria um movimento leve? E um pesado? Qual a espessura de cada um deles? É possível pensar as velocidades da mesma maneira? O que mais eu posso representar com as cores e espessuras?* Os alunos que ficarem responsáveis pelo desenho terão pouco tempo para decidir as cores e espessuras das linhas. Lembre-os, sempre que precisar, de que a ideia do registro é a conexão com a sensação do movimento e o estado de improviso, e não a reprodução exata da trajetória ou dos fatores de movimento.

Depois, os integrantes das duplas devem inverter suas tarefas. Ao final, conduza uma reflexão sobre a experiência. *Como foi explorar o espaço pensando nessas linhas? O que você imaginou ou observou para ajudar a realizar essa tarefa? Você pensou em formas geométricas? Elas já existiam no espaço (por exemplo, as linhas do piso) ou você teve que imaginá-las? Você acha que criou formas geométricas ao acaso? E como foi desenhar a trajetória do colega? Foi difícil acompanhar o tempo? Você conseguiu variar as linhas? Você focou mais no trajeto ou na sensação do movimento?* É interessante que os alunos tenham os desenhos em mãos nesse momento, e possam mostrá-los para a classe, caso tenham vontade.

Etapa 2 – Espelho, espelho meu

Material:

Livros e computadores conectados à internet. Folhas de papel vegetal ou papel manteiga. Tesoura escolar, lápis, borracha, canetas ou canetas hidrocor. Envelopes tamanho A4 (dois por aluno).

Organização:

Trabalho individual.

Descrição da atividade:

Em livros e na internet, pesquise com os alunos sobre o conceito de simetria. Pesquise também exemplos envolvendo simetrias de rotação, reflexão e translação. Peça para que eles registrem as descobertas e as dúvidas com anotações e desenhos. Muito embora o objetivo do projeto seja introduzir o tema e despertar a curiosidade dos alunos através de um olhar sensível, o rigor conceitual é fundamental na pesquisa. Nesse sentido, pode ser especialmente importante o envolvimento do professor de Matemática, nesta etapa do Projeto. Depois da pesquisa, os alunos devem retomar os desenhos feitos na aula anterior. *Olhando para os desenhos realizados, vocês encontram formas geométricas? Há formas ou linhas que sejam simétricas? Quais são elas? Que tipo de simetria vocês encontram?* Peça para que os alunos coloquem a folha vegetal ou papel manteiga por cima dos desenhos originais, para reproduzirem as formas que encontraram, sejam elas simétricas ou não. Peça para eles usarem mais de um papel, para não sobrepor as formas e para ter mais de um exemplo de cada uma. Recortem as formas e separem um exemplo de cada, em dois envelopes distintos. Um conjunto de formas deve ser reservado para a atividade seguinte. Para verificarem se há simetria nas formas, os alunos irão dobrar as folhas, em diferentes tentativas. Caso as linhas se sobreponham em todos os pontos, a forma pode ser considerada simétrica e a dobra feita será seu eixo de simetria. Como os registros foram feitos a partir de improvisações livres, é bem possível que haja pouca ou nenhuma forma simétrica e pode acontecer inclusive de não encontrarem formas completamente fechadas. Neste caso, com o auxílio do próprio papel vegetal, os alunos podem completá-las e transformar figuras não simétricas em figuras simétricas, a partir de uma dobra, mais ou menos no centro da figura. Mantenha os resultados dessa atividade em um envelope e as figuras ainda não utilizadas em outro.

Na aula seguinte, faça uma pesquisa como a anterior, mas sobre o tema do plano cartesiano. Depois de feita a pesquisa e os registros, peça para que os alunos construam um plano cartesiano em uma cartolina. Uma linha central horizontal no papel pode ser chamada de “eixo x”, e uma linha central vertical, de “eixo y”. Peça para que eles enumerem as linhas com sequências de números inteiros, de maneira equidistante, sempre a partir do ponto da origem: o ponto em que essas linhas se cruzam. As sequências à direita e acima devem ser representadas por números positivos, enquanto as sequências à esquerda e abaixo, por números negativos. As linhas e os pontos para as referências numéricas devem ser feitas com régua, para obter uma maior precisão. No entanto, a precisão absoluta não é o objetivo do exercício, e sim a compreensão dos conceitos e o jogo espacial das figuras. As figuras em papel vegetal deverão servir de molde para reprodução, em papéis coloridos. Depois de recortadas, peça para que cada um brinque com as reproduções, distribuindo-as pelos quadrantes. Eles devem colar as figuras da maneira que acharem melhor, não necessariamente repetindo a distância em relação ao eixo. Depois de coladas, os alunos podem medir a distância aproximada entre os pontos principais da figura e os eixos x e y, e registrar em outra folha as coordenadas encontradas. Ao final, faça uma conversa com os alunos sobre toda a etapa. *Como foi encontrar formas a partir do registro de uma coreografia? A pesquisa ajudou a encontrá-las? E as relações de simetria? Havia alguma forma simétrica no registro original? Se não, como foi a experiência de recriar as formas? As atividades ajudaram a compreender os conceitos matemáticos?* Depois da conversa, as produções devem ser organizadas e guardadas.

Flexibilização:

Os envelopes podem ser confeccionados com jornal ou folhas grandes, caso haja não maior disponibilidade de material. Em caso de não haver papel vegetal ou manteiga, é possível pedir para que os alunos reproduzam as formas usando apenas a observação.

Etapa 3 – Desenhos abstratos, planos coreográficos

Material:

Folhas quadriculadas. Papéis coloridos diversos. Giz de cera, lápis de cor, canetas de diferentes grossuras e tons. Barbantes coloridos e cola.

Organização:

Duplas (podem ser, ou não, as mesmas duplas da Etapa 1).

Descrição da atividade:

Em folhas quadriculadas, peça para que os alunos construam um plano cartesiano, seguindo as orientações da etapa anterior. Esquadrinhados os planos, os alunos podem escolher números aleatórios (presentes nos planos que fizeram) ou sorteá-los. Os números devem ser anotados em uma folha separada. Cada par de números, escolhidos ou sorteados, devem ser associados às duas retas, de modo que representem um ponto no plano. Depois de escolhidos ou sorteados, os pontos devem ser localizados e marcados nos planos. Com os pontos marcados, peça para que os alunos liguem os pontos com linhas retas ou sinuosas, da maneira que preferirem. Depois, peça para que eles trabalhem esteticamente sobre essa mesma folha, contornando as linhas com materiais diferentes (giz de cera, lápis de cor, canetas de diferentes grossuras e tons), pintando figuras e/ou colando barbantes por cima das linhas. Com isto pronto, peça para que os alunos compartilhem com os colegas o resultado. *Como foi a experiência de criar a partir de números aleatórios? Você imaginava este resultado? O desenho resultante ficou mais espalhado ou concentrado? As formas ficaram mais concentradas em um quadrante ou ficaram distribuídas pelos quatro quadrantes? Há mais pontos perto ou longe do centro? Este desenho ficou muito diferente ou mais parecido com o desenho da etapa anterior? Será que este desenho pode servir como uma notação coreográfica?*

Na aula seguinte, os alunos deverão trocar os desenhos com suas duplas e segui-los como se fossem planos coreográficos. Neste momento, a coreografia pode ser inspirada não somente pelas trajetórias, mas também pelas características utilizadas nas linhas. *Uma linha mais grossa pode representar um movimento mais lento ou mais rápido? Uma linha tracejada pode representar um movimento ritmado ou entrecortado? A cor da linha pode lembrar algum sentimento que você consiga expressar por meio da dança?* A partir dessa conversa, escolha uma música com os alunos e peça para que eles improvisem, seguindo seus planos coreográficos. Ao final, faça uma conversa sobre a experiência como um todo. *Como foi dançar tendo como referência um plano construído, ao acaso, a partir de relações matemáticas? Isso restringiu a coreografia? Ou possibilitou trajetórias que você não teria explorado de outro modo? Foi possível verificar qualidades estéticas e conteúdos emocionais numa produção que partiu de um plano cartesiano? Quais foram as dificuldades na realização desta atividade? Quais as descobertas? Quais as relações entre o desenho e a coreografia? Os desenhos, por si só, podem ser considerados uma obra artística? E as produções das outras etapas?* Depois desta conversa, os desenhos e colagens podem ser escolhidos e organizados em uma exposição temporária, ou guardados como registro coletivo.

Avaliação

Sugere-se que a avaliação do projeto seja processual e qualitativa, ou seja, que todos os produtos do percurso sejam considerados e que os procedimentos sejam avaliados por meio de reflexões coletivas e/ou individuais, de acordo com a percepção dos professores sobre o desempenho dos alunos. Os objetivos a serem alcançados podem ser discutidos com o grupo de alunos nos momentos prévios e posteriores às atividades. A avaliação deve focar-se na disponibilidade do estudante para a pesquisa e para a solução de problemas. O propósito fundamental é despertar o interesse pela matemática e levantar questões que podem ser melhor trabalhadas dentro do componente curricular específico. No âmbito da arte, o estado de jogo e a disposição para o improviso devem ser considerados, assim como a abertura para diferentes tipos de expressão (através de formas abstratas, por exemplo).

Referências complementares para o professor

Internet

**Vídeo sobre identificação de figuras de simetria – Khan Academy**

Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-transformations-congruence/line-of-symmetry/v/identifying-symmetrical-figures>>. Acesso em: 17 set. 2018.

**Sequências de vídeos sobre planos cartesianos – Khan Academy**

Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-coord-plane>>. Acesso em: 17 set. 2018.