



Ramaira Jacira Fagundes Ramos

Christine Sertã Costa

GEOMETRIA ARTÍSTICA:

A CULTURA AFRO-BRASILEIRA EM QUESTÃO



Rio de Janeiro 2024





**GEOMETRIA ARTÍSTICA: A
CULTURA AFRO-BRASILEIRA EM
QUESTÃO**





Ramaira Jacira Fagundes Ramos

Christine Sertã Costa

**GEOMETRIA ARTÍSTICA: A
CULTURA AFRO-BRASILEIRA EM
QUESTÃO**

1º Edição



Rio de Janeiro 2024





COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA
BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER
CATALOGAÇÃO NA FONTE

R175 Ramos, Ramaira Jacira Fagundes
Geometria artística : a cultura afro-brasileira em questão / Ramaira
Jacira Fagundes Ramos ; Christine Sertã Costa. 1. ed. - Rio de Janeiro:
Imperial Editora, 2024.

72 p.

Bibliografia: p. 72.

ISBN: 978-65-5930-128-7.

1. Matemática (Ensino fundamental) – Estudo e Ensino. 2.
Geometria - Estudo e ensino. 3. Cultura afro-brasileira. 4. Matemática
na arte. 5. Matemática crítica. 6. Visualização. I. Costa, Christine Sertã.
II. Colégio Pedro II. III Título.

CDD 516

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5692.





Resumo

Este Produto Educacional (PE) foi elaborado a partir de uma pesquisa realizada no âmbito do Mestrado Profissional em Prática de Educação Básica do Colégio Pedro II. E destina-se, prioritariamente, a docentes de matemática, do Ensino Fundamental II, que desejam elaborar aulas interdisciplinares, contextualizadas e com uma função social. Ele apresenta uma coletânea de atividades interdisciplinares que englobam diversas habilidades geométricas e algumas habilidades do campo das artes visuais. A coletânea de atividades é dividida em quatro unidades e, cada uma, explora um artista afro-brasileiro diferentes, sendo esses Rubem Valentim, Emanuel Araújo, Jorge dos Anjos e Luna Bastos. As atividades de cada unidade da coletânea trazem aspectos da cultura afro-brasileira, visando suprir uma carência de materiais na área das exatas que contemplem tal temática. Espera-se que este PE possa ser um importante recurso didático para professores da educação básica, que almejam uma educação pautada na diversidade cultural brasileira.

Palavras-chaves: Diversidade cultural; Cultura Afro-brasileira; Artes; Geometria; Interdisciplinaridade.

As autoras





Ramaira Jacira Fagundes Ramos

Mestranda do mestrado Profissional em Prática de Educação Básica do Colégio Pedro II. Especialista em Educação Matemática pela mesma instituição. Licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Pelotas. Atua como docente na Educação Básica, nas redes privada e pública nos municípios de Cabo Frio e Arraial do Cabo.

Christine Sertã Costa

Mestre e Doutora em Pesquisa Operacional pela COPPE/UFRJ. É docente do departamento de Matemática do Colégio Pedro II desde 1992 atuando na educação básica e no Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica (MPPEB-CPII). É líder do grupo de pesquisa Análise do Uso e Produção de Recursos Didáticos Multidisciplinares. Suas áreas de interesse são combinatória, grafos, educação matemática, ensino e formação de professores.



Sumário

1. Apresentação.....	9
2. Referencial teórico	11


2.1 A Interdisciplinaridade e o diálogo entre a Arte e a Matemática	12
2.2 A Educação matemática crítica para a diversidade étnico-cultural	13
2.3 A Desenvolvimento do pensamento geométrico e os níveis dos Van-Hiele.....	14
3. Conversa com o professor.....	16
4. Coletânea de atividades.....	21
4.1 Unidade 1 - Rubem Valentim - da simetria ao simbolismo africano.....	21
4.2 Unidade 2- Emanuel Araújo: As formas que revelam as raízes afro-brasileiras.....	34
4.3 Unidade 3: Jorge dos Anjos- Ferro, fogo e geometria retratam uma cultural ancestral	46
4.4 UNIDADE 4: Luna Bastos - pavimentação do plano, escalas e a representatividade da mulher negra	59
5. Considerações Finais.....	70
Referências	72

Figuras

Figura 1: Referencial teórico.....	11
Figura 2: Organização da Coletânea	17
Figura 3: Rubem Valentim.....	22
Figura 4: Tupan x Mamon 1990.....	23



Figura 5: Exposição Ilê Funfun.....	23
Figura 6: Serigrafia sem título.....	24
Figura 7: Obra Emblema.....	26
Figura 8: Machado de Xangô.....	26
Figura 9:Marco Sincrético da Cultura Afro Brasileira.....	30
Figura 10: Emanuel Araújo.....	35
Figura 11: Obra bicho alado.....	36
Figura 12: Obra aranha.....	36
Figura 13: Obra a roda.....	37
Figura 14: Máscara do povo Tchokwe.....	38
Figura 15: Obra Máscaras.....	38
Figura 16: O Navio.....	41
Figura 17: Jorge dos Anjos.....	47
Figura 18: Porta da Memória.....	48
Figura 19: Exposição Instante infinito.....	48
Figura 20: Obra da exposição rígido flexível.....	49
Figura 21: Técnica ferro e fogo.....	50
Figura 22: Gravura ferro e fogo.....	50
Figura 23: Escultura IFMG.....	54
Figura 24: Modelo escultura de papel.....	57
Figura 25: Luna Bastos.....	60
Figura 26: Bordado Visão de Futuro.....	61
Figura 27: Mural Memórias para o amanhã.....	61
Figura 28: Mural bairro Santo Cristo-RJ.....	62
Figura 29: Mural em Old Kingsway.....	62
Figura 30: Mural Afro Latina.....	64
Figura 31: Mapa América Invertida.....	64
Figura 32: Obra sem título.....	67
Figura 33: Exemplo pavimentação do plano.....	68



1. Apresentação

Este Produto Educacional (PE) é um *e-book* composto por uma coletânea de atividades concebidas para trabalhar conceitos geométricos a partir da análise de obras de artes afro-brasileiras. Tal *e-book* é resultante da Dissertação de Mestrado intitulada: **UM OLHAR MATEMÁTICO, CRÍTICO E CULTURAL SOBRE OBRAS DE ARTES AFRO-BRASIÉLIRAS**, apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica (MPPEB), vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, do Colégio Pedro II. A elaboração deste material é requisito parcial para conclusão do curso.

O produto educacional foi criado com base na convergência entre as teorias aqui revisitadas e os dados coletados na pesquisa. A proposta foi elaborar um *e-book* de atividades para alunos do 6º ao 9º anos do ensino fundamental que propicie o conhecimento e exploração de obras de artes de artistas afro-brasileiros, na medida que trabalha a construção do pensamento geométrico. O produto ainda pretende ampliar o espectro cultural dos alunos através do conhecimento de artistas brasileiros e trazer criticidade às aulas de matemática promovendo reflexões importantes sobre a intencionalidade das obras analisadas.

As atividades deste PE permitem adaptações, combinações e compartilhamentos sendo, portanto, adaptável a diferentes contextos. Além de se adequar ao referencial teórico apresentado, o presente PE se enquadra na unidade temática de geometria da BNCC, seguindo os objetos de conhecimento e habilidades propostos no documento. Procuramos contemplar também as habilidades propostas na área de conhecimento de Linguagens e suas tecnologias, mais especificamente de Artes, visto que se trata de uma proposta de trabalho interdisciplinar. Por seguir a BNCC, o PE pode ser aplicado com quaisquer alunos dos anos escolares indicados nas atividades, reforçando sua característica de replicabilidade.

Este material está organizado em cinco partes, sendo essas a apresentação que busca elucidar o que será trabalhado no *e-book*. A segunda parte denominada “conversa



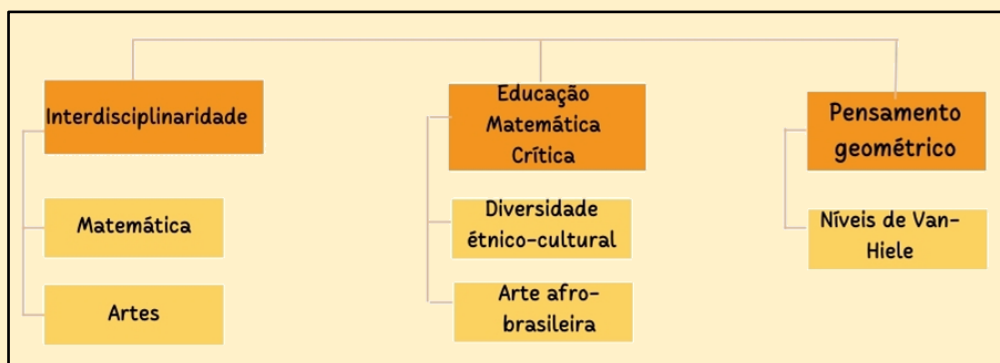
com o professor” com o intuito de apresentar e explicar as atividades presente na coletânea de atividades. Na terceira, apresentamos, resumidamente, o referencial teórico adotado na pesquisa. Cabe ressaltar que o professor interessado em se aprofundar nessa fundamentação teórica pode consultar a dissertação que sustenta esse PE. Em seguida, na quarta parte, trazemos a coletânea de atividades, que é organizada em quatro unidades temáticas. Na quinta e última parte, apontamos algumas reflexões e considerações tecidas a respeito da coletânea de atividades apresentadas.



2. Referencial teórico

Nesta seção apresentamos o referencial teórico que dá suporte aos conceitos-chaves para a produção deste Produto Educacional. Nesta seção apresentamos o referencial teórico que dá suporte aos conceitos-chaves do trabalho: a interdisciplinaridade, a diversidade étnico-cultural, a teoria da educação matemática crítica, a arte afro-brasileira e a construção do pensamento geométrico. Seguimos prioritariamente a fundamentação de Fazenda (2008, 2011) no tocante a interdisciplinaridade, os estudos de Ole Skovsmose (2001,) para a teoria da Educação Matemática Crítica, os olhares de Munanga (2010) e Gomes (2007) para a diversidade étnico-cultural e, finalmente, a construção do pensamento geométrico está prioritariamente pautada em Walle (2009). O esquema a seguir, figura 2, explicita os conceitos que foram utilizados e como eles se conectam:

Figura 1: Referencial teórico



Fonte: a autora (2024).

Usamos o termo interdisciplinaridade para fomentar as possibilidades de diálogo entre matemática e artes. A Educação Matemática Crítica aparece para explicitar a necessidade de um currículo crítico no ensino de matemática, no qual as questões sociais são fortemente consideradas ao selecionar os temas que contextualizam os conteúdos. Como possibilidade para compor uma Matemática Crítica apontamos para a diversidade étnico-cultural, evidenciando a arte afro-brasileira como foco desse trabalho.

2.1 A Interdisciplinaridade e o diálogo entre a Arte e a Matemática

Na busca por superar uma visão fragmentada do ensino, a interdisciplinaridade emerge como fundamentação metodológica do ofício de ensinar. De acordo com Fazenda (2011, p. 73), “Interdisciplinaridade é um termo utilizado para caracterizar a colaboração existente entre disciplinas diversas ou entre setores heterogêneos de uma mesma ciência [...]”, ou seja, a forma como o conhecimento proveniente de uma disciplina se conecta com o saber de outra.

Cada vez mais, no mundo atual, questões interdisciplinares afloram, inclusive entre áreas que outrora pouco se relacionavam. Por exemplo, o conhecimento matemático tem relação direta com a tecnologia e com a engenharia. A medicina está fortemente conectada com questões inovadoras e digitais. A agronomia discute cotidianamente questões sobre sustentabilidade. Enfim, são inúmeros os exemplos de como conhecimentos que caminharam em separado durante muito tempo, agora precisam se relacionar. Essa constatação corrobora com as ideias de Thiesen (2008, p. 550) ao afirmar que “O mundo está cada vez mais conectado e interconectado, interdisciplinarizado e complexo”.

Tratando especificamente do diálogo entre Arte e Matemática, elas se complementam e, as formas geométricas, muitas vezes, são ferramentas na composição das obras de artes, assim como as obras de artes podem ser instrumento para contextualizar o estudo das formas geométricas. Além disso a arte traz um caráter visual para a matemática e minimiza o abstracionismo que, por vezes, é muito frequente na educação básica e, certamente, um fator dificultador do aprendizado.

O trabalho interdisciplinar proposto aqui é uma ação que busca mostrar como uma disciplina pode complementar a outra e como o trabalho conjunto pode trazer mais sentido, mais significado e mais valores para ambas, buscamos apresentar a interface entre a geometria e as artes como linguagens de leituras de mundo, com dimensões políticas e sociais. Refletindo sobre qual o sentido que se pode atribuir ao ensino de matemática por meio das artes e vice-versa e, mais que isso, quais são os valores que estão implícitos nos conceitos estudados por ambas as disciplinas.



2.2 A Educação matemática crítica para a diversidade étnico-cultural

A Educação Matemática Crítica (EMC) é uma teoria que se preocupa em relacionar as discussões sociais, políticas, econômicas e culturais ao ensino e aprendizagem de matemática (Skovsmose, 2001). Nessa perspectiva, a forma como um assunto matemático é levado para a sala de aula deve ser pensada de acordo com a sua função nesses campos.

Muito tem se discutido atualmente sobre o papel fundamental da educação, em especial da educação matemática. Pensamos que essa educação deve preparar o educando para lidar com situações que permeiam o seu dia a dia e, considerando que o Brasil é um país extenso territorialmente e diverso em questões regionais, raciais e culturais, esses cotidianos tornam-se bastante díspares. De acordo com Gomes (2007, p. 122), o Brasil “se destaca como uma das maiores sociedades multirraciais do mundo, e abriga um contingente significativo de descendentes africanos dispersos na diáspora”. Fica então evidente, a importância de uma educação matemática que propicie o conhecimento e o respeito por diferentes culturas. Corroborando, Skovsmose (2014) se coloca sobre o tema da seguinte maneira: “Considero importante reconhecer que a matemática opera em uma diversidade de situações culturais e, portanto, que a educação matemática deve contemplar essa variedade”.

Um ensino matemático que faça relação com a história e cultura afro-brasileiro é importante para que o aluno vivencie a diversidade em diferentes contextos educacionais. Concordando, ao escrever a respeito do papel da educação, Skovsmose salienta que a educação “[...]deve também preparar os indivíduos para lidar com os aspectos da vida social fora da esfera do trabalho, incluindo aspectos culturais e políticos. Em resumo, um dos objetivos da educação deve ser preparar para uma cidadania crítica” (SKOVSMOSE, 2001, p. 89).

A interface artes e matemática tende a permitir essa exploração crítica dos conceitos matemáticos, uma vez que, pode-se, a partir de contextos étnico-culturais presentes na realidade do aluno, analisar obras de artes visuais que retratem tais cenários e provoquem aproximações e reflexões importantes. Barbosa (1995), ao salientar a importância do ensino de artes como meio para trabalhar a diversidade cultural, coloca que



Através das artes temos a representação simbólica dos traços espirituais, materiais, intelectuais e emocionais que caracterizam a sociedade ou o grupo social, seu modo de vida, seu sistema de valores, suas tradições e crenças. A arte, como uma linguagem presentacional dos sentidos, transmite significados que não podem ser transmitidos através de nenhum outro tipo de linguagem, tais como as linguagens discursiva e científica. Não podemos entender a cultura de um país sem conhecer sua arte. Sem conhecer as artes de uma sociedade, só podemos ter conhecimento parcial de sua cultura (BARBOSA, 1995, p.12).

Entendendo que na Educação Matemática Crítica a proposição pelo professor do conteúdo a ser trabalhado leva em conta a função desse conteúdo é que fundamentamos o presente Produto Educacional buscando, no diálogo entre matemática e artes, propiciar o conhecimento, a valorização da diversidade étnico-cultural brasileira e o respeito pelas diferentes culturas. Deslumbramos nesse PE a possibilidade de, através desta contextualização, promover um ensino que favoreça a construção de uma cidadania crítica e onde prevaleça o respeito pelas diferenças.

2.3 A Desenvolvimento do pensamento geométrico e os níveis dos Van-Hiele

Acreditamos que provocar a identificação de conceitos geométricos em obras de artes pode facilitar a construção do raciocínio geométrico e do senso espacial dos educandos. Perceber as formas geométricas em contextos diferentes dos da sala de aula, além de oportunizar uma maior aproximação com tais conceitos, pode possibilitar o desenvolvimento de habilidades úteis para a vida dos estudantes. Walle (2009) salienta que

O senso espacial inclui a habilidade para visualizar mentalmente objetos e relações espaciais – para girar e virar as coisas em sua mente. Isso inclui um conforto com as descrições geométricas de objetos e de suas posições. Pessoas com senso espacial **apreciam formas geométricas na arte, na natureza e na arquitetura**. Elas são capazes de usar ideias geométricas para descrever e analisar o mundo em que vivem (WALLE, 2009 p. 439, grifo nosso).

As atividades desse Produto Educacional foram construídas na tentativa de propiciar o desenvolvimento do pensamento geométrico levando em consideração os 3 primeiros níveis de desenvolvimento de pensamento geométrico propostos por Van Hille, explicitados a seguir:

1. Nível 0 - Visualização: Neste nível, os alunos são capazes de reconhecer as figuras geométricas e se guiam pela sua aparência. Os conceitos geométricos são considerados de forma geral, sem informações sobre suas propriedades específicas.



Assim, o aluno pode identificar que uma forma é um triângulo, mas não saberá classificar os triângulos de acordo com alguma característica específica como seus ângulos, por exemplo. O trabalho neste nível deve ter ênfase em como as formas são parecidas e diferentes e na criação de classes para as figuras. Neste estágio, é importante que o trabalho seja desenvolvido através da manipulação, observação e decomposição de formas.

2. Nível 1 - Análise: Neste nível, os estudantes já começam a lidar com as propriedades específicas de cada forma. Apesar de identificar as características das figuras, eles ainda não são capazes de associar as subclasses da figura. Eles podem listar todas as especificidades do retângulo e quadrado, mas não associam que eles pertencem ao grupo dos quadriláteros, por exemplo.
3. Nível 2 - Dedução informal: Neste nível, os alunos começam a formar conceitos abstratos acerca das propriedades geométricas. Eles são apresentados a argumentos lógicos das características das figuras e fazem inter-relações entre as propriedades que uma figura possui. Por exemplo “se todos os ângulos são retos e os lados opostos são paralelos é um retângulo”. Também fazem inter-relação entre as características de duas ou mais figuras, como por exemplo: “se essa forma é um quadrado, logo é também um losango”. As atividades neste nível, devem propiciar aos estudantes questionar as características existentes em uma figura, ou em um grupo de formas geométricas.

Os níveis explicitados acima devem ser trabalhados de forma sequencial em todo novo conteúdo que se pretende abordar na sala de aula. O resultado de um nível é objeto de ensino em outro nível. Assim, no nível 0, o aluno identifica as figuras geométricas e no nível subsequente ele trabalha as propriedades das figuras que foram identificadas. Por esse motivo em todas as atividades do PE trabalhamos desde a identificação das formas até, se possível, a classificação e análise das propriedades.

Na seção a seguir apresentamos uma conversa com o professor a fim de fazer sugestões que contribuam para o uso desse recurso didático.



3. Conversa com o professor

Caros professores,

Este *e-book* contém uma coletânea de atividades que trabalham conceitos geométricos a partir de obras de arte afro-brasileiras com o foco no desenvolvimento da criticidade. Neste tópico apresentamos como ele está organizado e propomos reflexões acerca das possibilidades durante o trabalho com as atividades. A coletânea é composta por quatro unidades, cada uma delas tem foco em um artista. Elas foram elaboradas com intuito de auxiliá-los no planejamento das aulas de geometria com alunos dos 6º e 7º ano do Ensino Fundamental. A finalidade de cada unidade é contribuir com a construção do pensamento geométrico e, além disso, propiciar conhecimento de artistas afro-brasileiros, de manifestações artísticas visuais e de aspectos culturais e sociais afro-brasileiros nos seus diversos contextos, de forma crítica.

O critério de escolha dos quatro artistas que contemplam a coletânea foi a relevância deles no cenário geral de artes visuais brasileira e, especificamente, na arte afro-brasileira. Para escolher as obras dos artistas que foram utilizadas, analisamos os conceitos matemáticos que podiam ser trabalhados a partir da obra, além da temática social e cultural que caberia ser discutida através dela. Porém, como uma obra aberta, essa coletânea não se esgota nas seleções feitas e pode ser ampliada e aprimorada em diversas novas versões.

Na figura 2, para melhor compreensão do material, apresentamos como está dividida cada unidade com seus respectivos temas e conteúdos abordados. Vale salientar, que as unidades não seguem uma ordem quanto aos conteúdos, e podem ser trabalhadas em diferentes anos de escolaridade na forma de projetos ou como atividades suplementares após a aplicação do conteúdo.



Figura 2: Organização da Coletânea



Fonte: a autora (2024).

Nas quatro unidades são abordados os seguintes conceitos:

- Identificação e classificação dos polígonos;
- Transformações isométricas;
- Identificação e classificação de quadriláteros;
- Construção geométrica de quadriláteros;
- Identificação e classificação de triângulos: quanto ao número de lados e ângulos.
- Condição de existência de triângulos;
- Semelhanças de triângulos;
- Razão e proporção através de escalas;
- Polígonos regulares;
- Ângulos de polígonos regulares;
- Ladrilhamento do plano.

Cada unidade está dividida em três partes, explicaremos a seguir cada uma dessas partes para facilitar a compreensão e utilização da proposta.

i. Ficha introdutória

Nesta ficha é indicado: o ano de escolaridade proposto para as atividades; o conteúdo matemático trabalhado na unidade; as habilidades da BNCC de matemática e artes que são mobilizadas em cada atividade que compõe a unidade e fontes para mais informações acerca do artista e suas obras. Entendemos que elencar as habilidades auxilia o trabalho interdisciplinar durante a aplicação das atividades deste PE. Esta ficha tem o intuito de facilitar o planejamento das aulas com a utilização do material.

ii. Apresentação do artista e suas obras

Neste item, apresentamos, de forma sucinta, o artista utilizado, destacando suas principais contribuições tanto no cenário social como no cultural, nos âmbitos nacional e internacional. Em seguida, no que nominamos de “*galeria de arte*”, elencamos algumas de suas produções artísticas e as respectivas temáticas que o autor atribuiu a elas. Vale salientar que colocamos na ficha introdutória fontes para quem desejar buscar mais informações a respeito do artista e suas obras. É importante ressaltar também que o professor poderá escolher a melhor maneira de compartilhar as informações para apresentação do artista e sua obra aos seus alunos. Deixamos algumas sugestões como: vídeos do YouTube, *podcasts*, catálogos de artes, sites com acervos digitais, entre outros. No entanto, destacamos que este *e-book* é um recurso didático, e como tal serve como apoio ao professor na elaboração das suas aulas.

Ainda neste item apresentamos, os conceitos matemáticos escolhidos para serem trabalhados e discutidos a partir das produções artísticas do artista selecionado. É de suma importância destacar que não esgotamos os conceitos matemáticos que podem ser trabalhados a partir de cada obra, elencamos apenas alguns dos múltiplos conteúdos matemáticos que podem ser estudados a partir das obras de artes.

iii. Propostas de atividades



Em cada unidade é proposta uma sequência de atividades com duas obras diferentes. Na construção das atividades tentamos abarcar a temática da obra (aspectos culturais e sociais), os conceitos matemáticos escolhidos e a proposição de uma releitura da obra, onde o aluno poderá colocar em prática tanto os conceitos matemáticos necessários para a construção da obra de arte como a sua criatividade e posicionamento social. Para tal, cada sequência de atividades foi dividida, em três partes, da seguinte maneira:

- 1° Apresentamos a obra escolhida para análise e suas temáticas social e cultural. De forma sucinta, apresentamos um texto sobre o contexto da obra, e indicamos a bibliografia para o professor (ou aluno) que desejar se aprofundar no tema. O intuito é discutir a respeito das reflexões relevantes que podem surgir a partir da contextualização das obras dos artistas, contribuindo com a formação cidadã dos estudantes envolvidos.
- 2° Nesta parte propomos um questionário dividido em duas partes. A primeira parte do questionário objetiva incentivar a reflexão do aluno a respeito do contexto histórico e social no qual o autor da obra está envolvido. Já a segunda parte, tem por objetivo propiciar o desenvolvimento do pensamento geométrico. Sendo assim, as primeiras perguntas instigam o aluno a visualizar e identificar na obra de arte (nível 0 do pensamento geométrico) figuras geométricas de acordo com suas características específicas. Em seguida, as perguntas propostas levam o aluno a analisar as formas geométricas identificadas e concluir a qual classe elas pertencem (nível 1 do pensamento geométrico). Além disso, este questionário pretende que os alunos consigam fazer uma dedução informal sobre os conceitos geométricos (nível 2 do pensamento geométrico).
- 3° A última parte da atividade é a releitura ou construção da obra. O intuito desta parte é propiciar aos alunos a prática das propriedades e conceitos matemáticos estudados e aprofundados durante as atividades da unidade além de possibilitar que exercitem sua criatividade e expressem as questões sociais e culturais que julgarem pertinentes. Dessa forma, acreditamos estar oportunizando aos alunos participantes uma prática repleta de significados e colocando-os na função de construtores do seu próprio conhecimento.



Durante a construção de cada unidade buscamos mostrar que o diálogo entre artes e geometria é uma possibilidade real de levar a cultura afro-brasileira para as aulas de matemática na Educação Básica, visando minimizar os danos ocasionados pela exclusão dessa temática das aulas da disciplina. Entendendo possível o diálogo entre artes e matemática e reconhecendo a importância do trabalho com a diversidade cultural na educação, esperamos que esse *e-book* se mostre como uma entre várias alternativas para o cumprimento da lei 10.639/2003 nas aulas de Matemática da educação básica. E, além disso, contribua com a prática de professores que presam por uma educação crítica que abarque todas culturas na qual estamos imersos no Brasil.



4. Coletânea de atividades

A seguir apresentamos as 4 atividades propostas, cada uma delas com as suas respectivas partes conforme já descrito.

4.1 UNIDADE 1 - Rubem Valentim - da simetria ao simbolismo africano

FICHA RUBEM VALENTIM	
Público sugerido para aplicação	Ensino fundamental II
Conteúdo matemático envolvido	Transformações isométricas e polígonos.
Habilidades da BNCC envolvidas na atividade 1	(EF06MA18) - Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros.
	(EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.
	(EF69AR01) Pesquisar, apreciar e analisar formas distintas das artes visuais tradicionais e contemporâneas, em obras de artistas brasileiros e estrangeiros de diferentes épocas e em diferentes matrizes estéticas e culturais, de modo a ampliar a experiência com diferentes contextos e práticas artístico-visuais e cultivar a percepção, o imaginário, a capacidade de simbolizar e o repertório imagético.
	(EF69AR02) Pesquisar e analisar diferentes estilos visuais, contextualizando-os no tempo e no espaço.
	(EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais
Para conhecer mais sobre o artista e algumas de suas obras, busque	Itaú Cultural-Rubem Valentin
	Museu de Arte Afro Brasileira- Rubem Valentin



CONHECENDO RUBEM VALENTIM E UM POUCO DA SUA OBRA

Figura 3: Rubem Valentim



Fonte: Imbroisi (2017).

Nascido em 1922 na Bahia, mais precisamente em Salvador, Rubem Valentim, (figura 3), foi um renomado pintor, gravador, escultor e professor brasileiro, foi também um participante fundamental na construção do movimento construtivista¹ do Brasil.

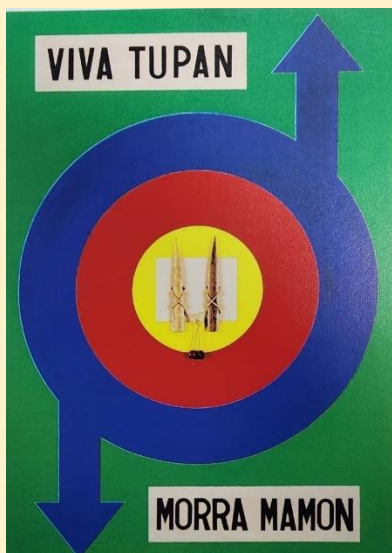
O artista teve relevante participação no cenário das artes visual brasileira e mundial. Para além disso, suas obras são de importante relevância para a cultura afro-brasileira uma vez que trazem elementos da cultura africana que foram incorporados na cultura brasileira. Conforme a biografia do artista, a partir da década de 1950, com o objetivo de tornar aspectos da cultura afro-brasileiros mais conhecidos, o artista toma como referência para as suas composições o universo religioso afro-brasileiro. Vale destacar que a religião foi uma forma de preservação cultural dos povos escravizados,

¹ O construtivismo pode ser entendido como um movimento estético começado na Rússia, em 1917 (ano da Revolução Russa), com o pintor Kazimir Malevich (1879-1935). O construtivismo é filho da Primeira Guerra Mundial (1914-1918), daí a ideia de que a arte detinha sua própria forma de criação, algo inovador. Tal movimento foi movido pelas esperanças criadas a partir do socialismo russo (marxismo e Revolução Russa) e buscava uma “modernidade” compositiva das obras. A utopia, a tecnologia e o vanguardismo dos artistas eram a voga no concretismo. O movimento durou até 1934, quando deu lugar ao realismo de cunho social russo. As composições construtivistas privilegiavam as formas geométricas na feitura das obras, utilizavam muito as cores primárias e a foto montagem, privilegiando uma arte não-figurativa. O construtivismo russo almejava a socialização da arte, não sua politização, como acabou acontecendo com o realismo social russo (RODRIGUES E VENÂNCIO, 2020 p. 7).

conforme afirma Parandi (2000, p. 58) “as nações, como tradições culturais, foram preservadas na forma de candomblé no Brasil”.

GALERIA DE OBRAS DE RUBEM VALENTIM

Figura 4: Tupan x Mamon



Fonte: Costa (2017).

Tupan x Manon (figura 4), faz parte do acervo do Museu de Arte de Brasília (MAB). Nela, o artista denuncia o destrato do governo com a população indígena e o desmatamento de terras. Em entrevista sobre a obra, Rubem Valentim falou que: “Tupã é o deus da natureza, dos ecologistas, dos indígenas, da harmonia e da beleza. Mamon é o deus da iniquidade, da avareza, da ambição, é o deus dos madeireiros e dos garimpeiros” (COSTA, 2017 s.p).

Figura 5: Exposição Ilê Funfun



Fonte: Rangel (2022).

A foto da figura 5 faz parte da Exposição Ilê FunFun que aconteceu em homenagem ao centenário de Rubem Valentim, realizada pelo Museu de Arte Moderna da Bahia (MAM Bahia). Este conjunto de esculturas foi intitulado Templo de Oxalá. De acordo com Daniel Rangel, curador da exposição

o Templo de Oxalá, um conjunto muito especial de vinte esculturas e dez relevos de Rubem Valentim, em que a cor branca é predominante e há a representação do panteão dos orixás saudando Obàtálá. A analogia que a obra



faz a uma possível festa para Oxalá, na qual as esculturas são divindades vestidas de branco em louvor ao orixá funfun [...] (RANGEL, 2022 p. 12).

Na mitologia africana, Oxalá é o orixá da liberdade, que defende o livre árbitro. Ele é dos orixás mais importantes para as religiões de matriz africana. Tendo um papel de destaque na cultura afro brasileira.

Figura 6: Serigrafia sem



Fonte: Imbroisi (2017)

A figura 6, é uma obra de 1989 de Rubem Valentim. Ao analisar esta obra Rodrigues e Venâncio, escreveram que

Ao centro de um círculo podemos ver o que poderia ser um opáxoró² de Oxalá ou mesmo uma cruz cristã sobre uma espécie de altar representando Jesus Cristo com quem Oxalá é sincretizado. Na base deste opáxoró podemos perceber um oxé de Xangô estilizado. Como Xangô foi um grande defensor de Oxalá, acreditamos que estes objetos em cena façam referência a relação de amizade entre estes dois orixás. O fato do oxé estar na base da imagem ainda pode indicar que a sustentação das religiões deve se encontrar na justiça, e por que não dizer em uma justiça por igualdade entre todos os credos? Nas laterais acreditamos haver dois objetos ligados ao fogo, como tochas. Vemos que o opáxoró está dentro de uma forma circular, o que poderia representar um abebé de Iemanjá ou de Oxum. Vale ressaltar que a circularidade ainda representa um continuum na relação estabelecida entre vivos e mortos, entre este mundo (Ayê) e o outro (Orun), entre a humanidade e os orixás (RODRIGUES e VENÂNCIO, 2022, p. 9).

Assim como boa parte das obras de Rubem Valentim, essa retrata elementos das religiões de matriz africana. O intuito do artista ao construir tais obras era combater a intolerância religiosa, e evidenciar a religião como parte importante da cultura afro-brasileira.

Para conhecer mais obras do artista, além da possibilidade de visita virtual ao Museu Afro Brasileiro, existem dois catálogos em PDF: o Ilê FunFun - uma homenagem ao centenário de Rubem Valentim e Rubem Valentim: Construção e Fé.

² o Opáxoró, um cajado metálico. O Opáxoró liga-se à criação do mundo, do homem e à sapiência dos mais velhos. Ele serve de apoio para a locomoção de Oxalá, considerado o pai da criação. O Opáxoró simboliza, também, a ligação entre o céu (Orun) e a terra (Ayê) e os planetas. (RODRIGUES e VENÂNCIO, 2022 p. 6).

FRAGMENTOS MATEMÁTICOS QUE PODEMOS IDENTIFICAR NA SUA ARTE

A partir da década de 1950, o artista teve como referência o universo mítico africano e passou a ilustrar símbolos desses povos. Esses signos ou emblemas têm forma originalmente geométricas. Em sua obra, eles são reorganizados por uma geometria ainda mais rigorosa, carregada de linhas horizontais e verticais bem marcadas e com destaques às figuras geométricas como triângulos, círculos e quadrados.

Através das obras do artista, nas duas atividades subsequentes, iremos trabalhar os seguintes conceitos matemáticos:

- A identificação de polígonos e não polígonos;
- A definição de polígonos convexos e não convexos;
- A Transformação isométrica reflexão em torno de um eixo;
- A definição de semelhança de figuras;
- A ampliação e redução de figuras planas.

Além desses conceitos, outros poderiam ser trabalhados tais como a definição e cálculos de perímetros e áreas de polígonos posição de retas em um plano (horizontal, transversal); posição relativa entre duas retas (paralelas, concorrentes, perpendiculares); conceitos de semicircunferência e circunferência; entre outros.



ATIVIDADE 1: O rei de Oyó, seu machado e a simetria

Intitulada “Emblema”, a obra da figura 7 é uma pintura a óleo sobre madeira datada de 1986 e com dimensões 70x50 cm. Este trabalho de Valentim mostra claramente um machado de dois gumes, figura 8, conhecido como Oxé de Xangô. Na figura 7, o machado está representado em azul sobre um fundo vermelho. Xangô, também conhecido como Shango, Sango ou Badé (na Bahia), é o orixá da justiça. Este orixá é um deus da mitologia africana que controla raios, trovões e expele fogo pela boca. Ele aparece com um machado de duas faces em virtude de sua inclinação guerreira. É conhecido como o rei de Oyó.

A Universidade de São Paulo, tem um programa chamado mitologia sagrada, onde apresentam diferentes deuses de diferentes mitologias, entre eles Xangô. Para conhecer mais a respeito do Rei de Oyó, indicamos o trabalho disponível no site do Jornal da USP.

Figura 8: Machado de Xangô



Fonte: Carta capital (2023)

Figura 7: Obra



Fonte: Craynon Escritório de arte



DISCUTINDO, CONTEXTUALIZANDO E REFLETINDO!

1. Qual a importância de conhecermos a mitologia africana?
2. Você já conhecia Xangô? Se sim, de onde?
3. Você já tinha escutado algo negativo a respeito dos orixás?
4. Analisando a obra expressa na figura 7, sem saber do seu significado, você identificaria o machado de Xangô?
5. Na sua opinião, existe alguma relação com a falta de conhecimento da história com os fatos negativos que ouviu a respeito dos orixás?
6. Qual parte da obra lembra o machado de Xangô?
7. A obra *Emblema* foi produzida na década de 70. Pesquise, em meios eletrônicos, qual era o contexto histórico vivido no Brasil neste período.
8. Pesquise o que grande parte dos artistas visuais buscavam comunicar com suas obras na década de 70.
9. Considerando a pesquisa que fez no item anterior, relacione a obra com o contexto histórico em que ela está inserida.

RELACIONANDO A OBRA COM CONCEITOS GEOMÉTRICOS!

1. Analisando a obra expressa na figura 7, podemos notar alguns aspectos matemáticos. O rigor geométrico é uma das marcas do artista. Sendo assim, identifique na imagem o que se pede a seguir:
 - a) Marque todos os polígonos que consegue identificar e circule a(s) forma(s) geométrica(s) que não é(são) polígono(s).
 - b) Você identifica, na obra, polígonos de quatro lados?
 - c) Quais as classificações específicas dos quadriláteros dessa obra? Quais propriedades permitem identificar essas classificações?
 - d) Qual é o nome da forma geométrica que não é classificada como polígono?



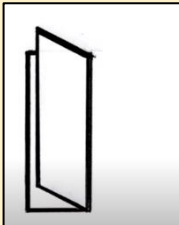
2. Quantos lados tem o polígono que está na parte superior do machado? Este polígono é convexo ou não convexo? Classifique o polígono quanto ao número de lados.
3. Traçando uma reta vertical que passe pelo centro da imagem, os dois lados da figura serão semelhantes? Na matemática, qual o nome que se dá para figuras que possuem essa propriedade?

AGORA O ARTISTA É VOCÊ!




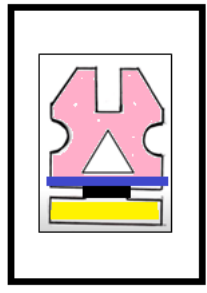
O desafio é criar uma obra de sua autoria utilizando polígonos e simetrias. A seguir apresentamos um tutorial de uma construção possível.

Material:

- Papel de rascunho;
- Papel Kraft colorido ou outro papel colorido mais espesso;
- Tesoura;
- Cola;
- Régua.

1. Pegue uma folha de papel retangular de qualquer tamanho e cor	
2. Dobre ao meio, na vertical e na horizontal apenas para marcar o meio da folha nas duas direções.	
3. Desdobre a folha e mantenha apenas uma das dobras realizadas como ilustra a figura ao lado que manteve a dobra vertical.	

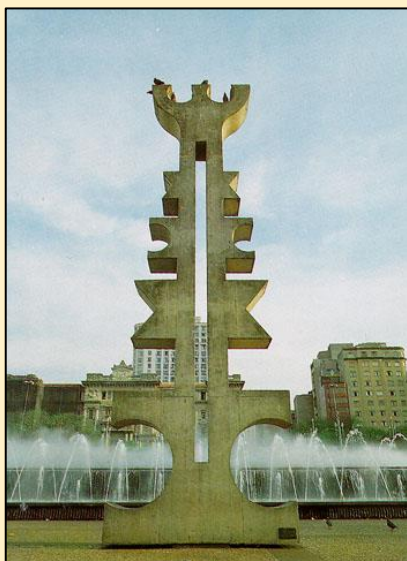


<p>4. Com um lápis, faça marcações geométricas da sua autoria. A figura ao lado ilustra uma possibilidade, mas é apenas um exemplo. O artista é você, use a sua criatividade.</p>	
<p>5. Recorte suas marcações ainda com a folha com uma dobra.</p>	
<p>6. Agora é a hora de desdobrar a sua obra.</p>	
<p>7. Pegue outra folha, cole a folha desdobrada sobre ela e pinte a sua obra. Obra concluída! Não deixe de assinar. Faça um pequeno registro do que quis comunicar e discuta com seus colegas.</p>	



ATIVIDADE 2: A OBRA MARCO SINCRÉTICO DA CULTURA AFRO-BRASILEIRA

Figura 9: Marco Sincrético da Cultura Afro-Brasileira



Rodrigues e Venâncio (2022)

A escultura expressa na figura 9 foi intitulada “Marco Sincrético da Cultura Afro-Brasileira”. Ela tem aproximadamente 8,5m de altura. A obra foi construída em 1978, e faz parte de um conjunto de quatorze esculturas da Praça da Sé, que é um importante centro histórico situado na cidade de São Paulo. As esculturas da praça buscam mostrar aspectos da cultura brasileira. A obra Marco Sincrético da Cultura Afro-Brasileira, tem o intuito de celebrar a cultura afro-brasileira. A obra traz elementos da mitologia africana. Ao construir esta obra, o artista tinha o intuito de contestar o colonialismo cultural, mostrando aspectos da cultura brasileira em

suas obras. Ela faz alusão a alguns objetos das religiões afro-brasileiras, sendo esses: o abebe, conhecido como espelho de Oxum que está localizado na ponta da escultura, a meia lua, que remete a Iemanjá, na parte inferior da escultura e o machado duplo de Xangô que vimos no item anterior.

DISCUTINDO, CONTEXTUALIZANDO E REFLETINDO!

1. Você reconheceria o significado da obra antes dessas atividades?
2. Qual a importância, para a cultura afro-brasileira, de uma escultura como esta na Praça da Sé?

3. Pesquise por “Monumentos e esculturas da Praça da Sé” para conhecer outras esculturas presentes nesse espaço e seus significados. Qual delas te chamou a atenção. Por quê?

RELACIONANDO A OBRA COM CONCEITOS GEOMÉTRICOS!

1. Analise com atenção a escultura da figura 9 observando suas formas geométricas, semelhanças e diferenças. Escreva, com detalhes, o que você observou.
2. Você notou que a escultura é formada por dois pares de formas iguais? E que uma é a ampliação (ou redução) da outra? Na matemática, nomeamos figuras com essas características de semelhantes. Pinte da mesma cor figuras semelhantes da obra.
3. Para reduzir ou ampliar uma imagem é necessário manter a forma e proporção. Para isso multiplicamos as medidas da figura por um valor maior que 1 (para ampliar) ou entre zero e um (para reduzir). Faça um esboço, utilizando apenas figuras planas, da forma que simboliza o machado de xangô. Fique atento para as medidas dos lados e depois amplie ou reduza o esboço criado indicando o valor utilizado.

AGORA O ARTISTA É VOCÊ!

O desafio é criar uma escultura, usando formas geométricas e o conceito de ampliação e redução.

Material

- Folhas de papel cartãozinho ou papelão;
- Argila;
- Sacola plástica ou plástico filme;



- Tintas coloridas.

Os passos a seguir vão te orientar nessa criação:

- 1) 1º. Escolha duas formas geométricas para comporem a sua escultura e desenhe-as no papel.
- 2) Reduza ou amplie as formas feitas anteriormente, pensando em formar uma escultura.
- 3) Recorte as formas.
- 4) Lembrando que o perímetro é soma da medida dos lados das formas geométricas, calcule o perímetro de cada figura que você desenhou. Depois, corte fitas de papel com a medida de cada um dos perímetros.
- 5) Cole as fitas feitas anteriormente nas laterais das figuras, e está pronto o molde para sua escultura.
- 6) Forre o molde com um plástico filme ou sacola.
- 7) Preencha o molde com argila, e espere secar por cerca de 8 horas.
- 8) Agora é só pintar e está pronta a sua escultura.



Referências Unidade 1

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 20 jul. 2022.

COSTA, Marcus de Lontra. **Catalogo da Exposição Rubem Valentim: Construção e Fé**. Caixa Cultural, Brasília, 2017. Disponível em: https://issuu.com/andersonleoterio/docs/mini-catalogo_rubem_valentim. Acesso 10 de jun de 2023.

FUNDAÇÃO, volta a ter machado de Xangô na marca. **Carta capital**. 28 de abr de 2023. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/sociedade/fundacao-palmares-volta-a-ter-machado-de-xango-na-marca/>. Acesso nov. de 2023

IMBROISI, Margaret; MARTINS, Simone. Rubem Valentim. **História das Artes, 2024**. Disponível em: <https://www.historiadasartes.com/prazer-em-conhecer/rubem-valentim/>. Acesso nov. de 2023

LOPES, Verônica; SIBILA, José Carlos; ALVES, Beto. **Mitologia Histórias Sagradas: Xangô**. Jornal da Usp, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/mitologia-96-xango/> . Acesso em: 10 jun de 2023.

PRANDI, R.; VALLADO, A. **Xangô, rei de Oiô**. **Estudos Afro-Brasileiros**, v. 3, n. 2, p. 437-469, 8 ago. 2022. Disponível em: <http://estudosafrobrasileiros.com.br/index.php/eab/article/view/55>. Acesso: 03 de ago. de 2023.

RANGEL, Daniel. **Ilê funfun: uma homenagem ao centenário de Rubem Valentim**. Almeida e Dale Galeria, São Paulo, 2022. Disponível em: https://api.almeidaedale.com.br/uploads/Rubem_Valentim.pdf. Acesso de jun. de 2023.

RUBEM VALENTIM, acrílico sobre tela colado em madeira. Crayon Escritório de Arte. Disponível em: <https://www.crayonescritoriodearte.com.br/peca.asp?ID=9560670>. Acesso em: 15 jan. de 2023.



4.2 UNIDADE 2- Emanuel Araújo: As formas que revelam as raízes afro-brasileiras

FICHA EMANUEL ARAÚJO	
Público sugerido para aplicação	Ensino fundamental II
Conteúdo matemático envolvido	Classificação dos quadriláteros
Habilidades da BNCC envolvidas na atividade	(EF06MA20) Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles.
	(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.
	(EF69AR06) Desenvolver processos de criação em artes visuais, com base em temas ou interesses artísticos, de modo individual, coletivo e colaborativo, fazendo uso de materiais, instrumentos e recursos convencionais, alternativos e digitais
Para conhecer mais sobre o artista e algumas de suas obras, busque	<ul style="list-style-type: none"> • Museu Afro Brasileiro- Emanuel Araújo; • Vídeos: <p>NATUREZA geométrica – Emanuel Araújo. Design Weekend. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=7DE9VXSdFLM</p> <p>ÁFRICA contemporânea com Emanuel Araújo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=36dLfoTv6iE</p>



CONHECENDO EMANOEL ARAÚJO E UM POUCO DA SUA OBRA

Figura 10: Emanuel Araújo



Fonte: Emanuel Araújo (2017).

Nascido em 1940, em Santa Amaro da Purificação- BA, Emanuel Araújo é um nome de grande importância na arte afro-brasileira. Durante sua vida ele atuou como escultor, desenhista, ilustrador, figurinista, gravador, cenógrafo, pintor, curador e museólogo. Expôs em várias galerias e mostras nacionais e internacionais, somando cerca de 50 exposições individuais e mais de 150 coletiva e ganhou algumas premiações de artes durante estas exposições.

Em muitas de suas obras, o artista busca resgatar, preservar, registrar e retratar a cultura afro-brasileira. Emanuel acreditava que retratar aspectos da cultura afro-brasileira e expor em museus poderia ressignificar o imaginário popular a respeito da contribuição dos afro-brasileiros para a cultura brasileira. Com esse objetivo, em 2004, o artista foi um dos fundadores do Museu Afro Brasil Emanuel Araújo. O Artista faleceu em setembro de 2022, deixando um grande legado para a arte brasileira.



GALERIA DE OBRAS DE EMANOEL ARAÚJO

Figura 11: Obra bicho alado



Fonte: MASP-Eduardo Ortega (2022)

Bicho Alado (figura 11) é uma das obras geometrizadas de Manoel Araújo. É uma peça de aço pintada de preto, com dimensões 260 x 220 x 60 cm, onde o artista arranhou pirâmides e prismas para dar a ideia de um pássaro. Apesar de ser uma obra feita de aço, o artista tentou transmitir uma ideia de leveza a quem observa a obra, está é uma marca registrada de Manoel Araújo ao produzir esculturas. A obra foi produzida em 1980, e atualmente pertence ao acervo do Museu de Arte de São Paulo- Assis Chateaubriand (MASP) situado na cidade de São Paulo.

Figura 12: Obra Aranha



Fonte: Dornicke (2009).

A obra Aranha (figura 12) é uma obra tridimensional que também utiliza elementos geométricos em sua composição. O artista representa de forma infantilizada uma aranha, com quatro patas e não oito como seria o animal real. Manoel, utiliza a cor vermelha para trazer leveza à obra que é feita de aço-carbono pintado e tem dimensões 500 x 575 x 590 cm. Além disso, o uso de cores fortes faz alusão à arte africana, que o artista buscou valorizar durante toda a sua carreira. A Aranha, pertence ao Museu de Arte

Moderna de São Paulo (MAM-SP), e está instalada no Parque Ibirapuera.



A Roda, figura 13, é uma escultura de 1990 instalada no mezanino da estação de metrô Palmeiras- Barra Funda. Feita em aço carbono e com dimensões 3m x 9m x 0,8m, a obra é composta por três círculos, com dobras e recortes feitas com o intuito de dar a ideia de movimento. Ao ser entrevistado por Everaldo Fioravante em 2013, Emanuel Araújo relatou que

Inspirei-me numa roda em movimento, cortada por fragmentos geométricos, para dar continuidade ao seu deslocamento. É o princípio natural de uma roda em movimento. Quem passa pela obra percebe o poder de uma forma que se desloca no espaço. Por isso, essa forma tem nos seus três tempos essa dinâmica (FIOROVANTE, 2013, s.p).

Figura 13: Obra a roda



Fonte: Lucas Malkut, 2013

FRAGMENTOS MATEMÁTICOS QUE PODEMOS IDENTIFICAR NA SUA ARTE

Como é possível observar nas obras de Emanuel Araújo elencadas até aqui, o artista usava em demasia os elementos geométricos na sua composição, sendo assim são vários os conceitos geométricos que podem ser explorados a partir das obras do artista. Listamos a seguir alguns desses conceitos:

- Círculo e circunferência;
- Setor circular;
- Sólidos geométricos;
- Identificação e classificação de quadriláteros.

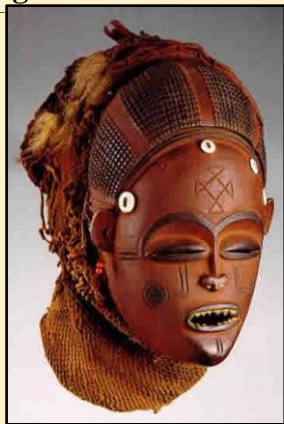


ATIVIDADE 1: Povo Tchokwe e suas Máscaras

A obra “Máscaras”, figura 15, é uma construção geometrizada em madeira (pinho-de-riça). Em seu centro, observa-se uma fenda no formato de losango com características muito semelhantes aos olhos das máscaras do povo Tchokwe expressa na figura 14. O povo Tchokwe reside nos países que hoje recebem o nome de Angola e República Democrática do Congo. Esse povo tem como tradição a produção de máscaras, que muitas vezes são consideradas como obras de arte. No entanto, essas máscaras não são utilizadas com o intuito estético, elas têm um significado muito importante para o povo Tchokwe. Elas são utilizadas por meninos em rituais de transição da adolescência para a maior idade. Sugerimos os vídeos a seguir para conhecer mais a respeito do uso de máscaras pelo povo Tchokwe:

- YouTube pesquise por: Tchokwe – uso das máscaras – Parte 1- Canal Coração africano.
- YouTube pesquise por: Tchokwe – uso das máscaras – Parte 2- Canal Coração africano.

Figura 15: Máscara do povo



Fonte: Coração africano

Figura 14: Obra Máscaras



Fonte: enciclopédia-Itaú cultural (2021).



DISCUTINDO, CONTEXTUALIZANDO E REFLETINDO!

1. Você já conhecia o povo Tchokwe?
2. Você sabia algum dos significados do uso de máscaras pelo povo Tchokwe?
3. Você conhece outro povo originário do continente Africano que também use máscaras em seus rituais?
4. Conhecendo o significado das máscaras e sabendo que Emanuel Araújo foi uma artista que buscou combater o racismo e evidenciar elementos da cultura-afro brasileira, na sua opinião, por que ele utilizou as máscaras como tema de sua obra?

RELACIONANDO A OBRA COM CONCEITOS GEOMÉTRICOS!

1. Analisando a obra podemos notar algumas formas geométricas. Na cópia que recebeu da obra faça um X em todas as formas geométricas que você identificou.
2. Descreva as características de cada forma geométrica que você identificou, diferenciando-as entre formas planas e espaciais.
3. Pinte de outra cor, todas as formas geométricas que podem ser classificadas como quadriláteros.
4. Classifique os quadriláteros em paralelogramo, trapézios, losango ou retângulo de acordo com as propriedades de cada um.

AGORA O ARTISTA É VOCÊ!

Vamos construir uma máscara africana semelhantes às do povo Tchokwe?

Materiais:

- Um rolo de papel higiênico;
- Um quilo de cola branca;
- Alvaíade ou rejunte de piso;
- Material básico para pintura.

Passo a passo³:

³ Esse passo a passo foi adaptado do Livro: Como usar artes visuais na sala de aula de Kátia Helena Pereira.



1. Picotar o papel higiênico e colocá-lo em uma bacia grande. Cobrir com água e deixar de molho por cerca de duas horas. Após o molho, escorrer a água com cuidado, segurando o papel, mas sem apertar.
2. Acrescentar seis colheres de cola branca e três colheres de alvaiade ou rejunte de piso e misturar.
3. Amassar a mistura, procurando uniformizá-la, acrescentando alvaiade se estiver grudando ou muito úmida e cola se estiver esfarelado. No final do processo a massa deve estar macia, uniforme e sem grudar.
4. Pegar uma bacia pequena (será o molde para a máscara) forre com sacola plástica ou plástico filme. Deixar o plástico bem ajustado a bacia, pois assim será mais fácil para soltar posteriormente.
5. Aos poucos cobrir as costas bacia com camadas da massa feita.
6. Com a base feita, acrescentar sobancelha, boca, nariz e olhos, todos feitos utilizando formas geométricas. Seja criativo! Cuidado para deixá-los bem preso a base.
7. Hora da pintura! Primeiro passar uma mão de tinta branca em toda a máscara.
8. Pintar a sua máscara bem colorida e com cores fortes se inspirando na arte de países do continente africano.



Atividade 2: O navio e vinda forçada dos africanos para o Brasil

Figura 16: O Navio



Fonte: MASP (2007)

O Navio (figura 16) é uma obra que também foi esculpida por Emanuel Araújo em 2017. Foi doada, em 2018, pelo artista ao MASP e atualmente faz parte do acervo do museu. A obra foi feita em madeira e pintada de preto, e tem dimensões 220 x 80 x 19 cm. Observando com atenção, percebe-se que a obra faz alusão a um navio, no centro dele é possível notar pequenas figuras humanas que simbolizam os africanos que foram sequestrados para o trabalho escravo em países da América, como por exemplo o Brasil. A corrente que surge do centro da obra, simboliza a repressão e a tortura que o povo africano foi submetido. Com essa escultura, Emanuel Araújo quis denunciar toda a crueldade sofrida pelo povo que foi sequestrado de países do continente Europeu e trazidos para o Brasil.

O autor Castro Alves também denunciou essa barbárie no poema intitulado “O Navio Negro - Tragédia no mar” presente no livro Os Escravos, o qual recomenda-se a leitura. O poema também pode ser encontrado no formato de vídeo no Youtube - Navio Negro - Castro Alves - Canal Magisteralex.

DISCUTINDO, CONTEXTUALIZANDO E REFLETINDO!

1. Qual a sua percepção a respeito da vinda dos africanos para o Brasil?
2. Na sua opinião, qual a importância de obras de artes, como essas, que retratem a história da vinda do povo africano para o Brasil?
3. Entendendo que muitos africanos foram trazidos a força para o Brasil, pesquise o que é reparação histórica e escreva sobre a importância da reparação histórica para o povo africano.



RELACIONANDO A OBRA COM CONCEITOS GEOMÉTRICOS!

1. Quais formas geométricas você consegue identificar na obra O Navio? Numere, na cópia que recebeu todas as formas geométricas que conseguiu identificar.
2. Utilizando a numeração como legenda, escreva se as formas geométricas que identificou são planas ou tridimensionais.
3. Todas as esculturas são formas tridimensionais, no entanto nessa atividade as analisaremos como uma forma bidimensional. A respeito de parte da obra que faz alusão a um navio, responda:
 - a) Quantos lados têm a forma?
 - b) Quantos ângulos?
 - c) Com o auxílio de uma régua ou outro instrumento de medida, meça os lados da forma e anote a medida.
 - d) Com o auxílio do transferidor faça a medida dos ângulos da forma.
 - e) Após as anotações anteriores, verifique as propriedades presentes na forma que faz alusão ao navio. Com base no que você já estudou, qual a classificação geral dessa forma? Dentro dessa classificação, existe uma classificação específica? Qual?

AGORA O ARTISTA É VOCÊ!

O desafio é fazer uma obra de arte a partir de um losango!

Materiais:

- Compasso;
- Régua;
- Transferidor;
- Papel Kraft ou outro papel mais espesso;
- Papel Kraft colorido ou outro papel colorido mais espesso.



1. Para a construção dessa obra primeiro você deve construir um losango perfeito!
Então siga o passo a passo!
 - a) Traçar a diagonal AC;
 - b) Com um compasso achar a mediatriz de AC. Traçar BD de modo que o ponto médio de BD seja a interseção da mediatriz do segmento AC;
 - c) Traçar AB e transportar o ângulo A localizando, ao lado do ângulo, a distância AD;
 - d) Mesma abertura do compasso e centro em B, traçar arco;
 - e) Com abertura AB e centro em D, determinar o ponto C;
 - f) Unindo-se os pontos, tem-se o losango.
2. Use a sua criatividade para montar uma obra usando um ou mais losangos, lembre-se de pensar uma temática para sua obra, ou seja, o que deseja comunicar às pessoas que observarem a sua obra.



Referências Unidade 2

ARAÚJO, Emanuel. Museu Afro Brasil – um conceito em perspectiva. **Museu Afro**. 2017? Disponível em: <http://www.museuafroBrasil.org.br/o-museu/um-conceito-em-perspectiva>. Acesso em: 25 de set. 2022.

ARAÚJO, Emanuel. Máscara. Relevô em pinho de riga e madeira pintada, 120 cm x 160 cm, 1976. **ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira**. São Paulo: Itaú Cultural, 2021. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra20903/mascara>. Acesso em: 10 de mai. 2023.

ARAÚJO, Emanuel. O navio, Escultura, 220 x 80 x 19 cm. **MASP**, 2007. Disponível em: <https://masp.org.br/acervo/obra/o-navio>. Fotos sem autoria. Acesso em: 11 de mai. 2023

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 20 jul. 2022.

BYKAMY TAPETES. **Natureza geométrica - Emanuel Araujo**. YouTube. 03 ago. 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7DE9VXSdFLM>. Acesso em: 10 de jan. 2024.

CARMO, João. **Quadriláteros: construções geométricas**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Disponível em: <https://docentes.ifrn.edu.br/joaocarmo/disciplinas/aulas/desenho-geometrico/quadrilateros-construcoes-geometricas/view> Acesso em fev. 2024.

ARAÚJO, Emanuel. Bicho alado, dimensões 260 x 220 x 60 cm, escultura em aço carbono, acervo MASP, 1980. Fotografia João Musa. Disponível em: <https://masp.org.br/acervo/obra/bicho-alado>. Acesso em: 10 de jan. 2024.

ARAÚJO, Emanuel. Aranha, Técnica: Escultura, [S.D.], Acervo do Museu de Arte Moderna de São Paulo, Brasil, 1981. Fotografia Dornicke. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Emanuel_Ara%C3%BAjo_-_Aranha,_1981.JPG#metadata. Acesso em: 10 de jan. 2024.

MAGISTERALEX. Navio Negreiro - Castro Alves. YouTube. 10 mar. 2016. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=S_EuqG-IT0s . Acesso em jun. 2023.



O BEIJO. **África contemporânea com Emanuel Araújo**. YouTube. 18 nov. 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=36dLfoTv6iE>. Acesso em: 10 de jan. 2024.

TCHOKWE – Circuncisão – Parte 2. **Coração Africano**. 2020. Disponível em: <https://coracaoafricano2532014.wordpress.com/2020/11/29/tchokwe-circuncisao-parte-2/>. Acesso em: 10 de jan. 2024.



4.3 UNIDADE 3: Jorge dos Anjos- Ferro, fogo e geometria retratam uma cultura ancestral

FICHA JORGE DOS ANJOS	
Público sugerido para aplicação	Ensino fundamental II
Conteúdo matemático envolvido	Triângulos
Habilidades da BNCC envolvidas na atividade	(EF06MA19) Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos.
	(EF07MA24) Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180° .
	(EF07MA25) Reconhecer a rigidez geométrica dos triângulos e suas aplicações, como na construção de estruturas arquitetônicas (telhados, estruturas metálicas e outras) ou nas artes plásticas.
	(EF09MA12) Reconhecer as condições necessárias e suficientes para que dois triângulos sejam semelhantes.
	(EF69AR34) Analisar e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, e favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.
Para conhecer mais sobre o artista e algumas de suas obras, busque	Itaú Cultural-Jorge dos Anjos
	Museu de Arte Afro Brasileira- Jorge dos Anjos



CONHECENDO JORGE DOS ANJOS E UM POUCO DA SUA OBRA

Figura 17: Jorge dos Anjos



Fonte: Am galeria (2021)

Jorge dos Anjos é um artista que mescla a vertente construtivista com a matriz afro-brasileira, atuando desde 1970 no cenário da arte brasileira e internacional. O artista plástico, que nasceu em 1957, é gravador, ilustrador, pintor e escultor. Jorge é mineiro, nascido e criado em Ouro Preto. Lá, o artista conviveu com importantes nomes do barroco brasileiro como Antônio Francisco Lisboa e Manoel da Costa Ataíde e com manifestações das religiões afro-brasileira, sendo influenciado por estes dois cenários.

Assim como Rubem Valentim, Jorge dos Anjos, em algumas de suas obras, recria os símbolos das religiões de matriz africana. Muitas imagens produzidas por ele remetem às fontes africanas, buscando, assim, resgatar essa arte. Ao ser entrevistado por Mércia e Silva em 2002 a respeito da utilização da arte africana em suas obras, Jorge dos Anjos destacou que

A arte africana para mim é referência fundamental porque é ancestral, fala da minha origem, da minha raiz. É minha fonte vital, primeira. Diz respeito a uma ancestralidade que chegou até a mim a partir de coisas que vivencio. Aprendi lendo, pesquisando, observando, dançando, experimentando, vivendo. Inspiro-me nessa herança mais remota. Essa questão da matriz cultural é uma das coisas que mais contribuem na realização do meu trabalho (MÉRCIA; RIBEIRO; SILVA, 2002, p. 17).

Em suas obras, Jorge dos Anjos, utiliza uma grande diversidade de materiais como a tela, o papel, o aço, a borracha, a pedra, a madeira, o feltro e o plástico. Uma marca do artista é pintar a “ferro e fogo” - ele utiliza o ferro para marcar o feltro e produzir obras exuberantes e perturbadoras, já que a prática remete ao tempo da escravidão em que os escravos eram marcados por ferro na pele. As esculturas realizadas em chapas de ferro feitas pelo artista também merecem destaque assim como os trabalhos tridimensionais



construídos com pedras de sabão. O artista tem esculturas espalhadas por vários lugares de Belo Horizonte e defende a importância da arte em espaços públicos. As obras do artista também estão expostas na galeria em Belo Horizonte.

GALERIA DE OBRAS DE JORGE ANJOS

Figura 18: Porta da Memória



Fonte: a autora (2024)

A obra Portal da Memória, figura 18, está localizada na lagoa da Pampulha em Belo Horizonte, MG. A escultura de ferro foi arquitetada em 2007 a fim de resolver um problema persistente, desde 1983, de depredação da escultura de Iemanjá instalada na localidade. Ao mesmo tempo que protege a imagem de Iemanjá, a moldura, que conta com signos da religião afro-brasileira, provoca reflexões acerca da cultura de raízes africanas. Tamanha é a relevância cultural da escultura que Moura e Rodrigues (2023) escreveram sobre ela no livro *Portal da Memória: a poética construtiva de Jorge dos Anjos na paisagem da cidade*, elucidando o seu papel no contexto em que está inserida, homenageando o artista e evidenciando a importância do monumento estar em um espaço público.

Em 2017, Jorge dos Anjos foi convidado pelo Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) para protagonizar a exposição Instante Infinito em parceria com Ricardo Aleixo. Ao descrever a exposição, Santos (2017) escreveu que “instante infinito seria aquele em que Jorge dos Anjos recorta o ferro e Ricardo Aleixo elege uma palavra. Nesse momento mágico, um segundo apenas no qual se cifra o sopro da poesia, nasce a infinitude da arte”. A figura 19, mostra parte da instalação artística desta exposição.

Figura 19: Exposição Instante infinito



Fonte: BDMG cultural (2017)



Figura 20: Obra da exposição rígido flexível



Fonte: Aleixo (2016)

A obra da figura 20 faz parte da exposição “Rígido flexível - a forma encontra seu lugar”, de 2016, oferecida pelo programa Arteminas da Fundação Clóvis Salgado que teve por objetivo divulgar a arte mineira. Na exposição, Jorge dos Anjos, explorou a potencialidade do metal dialogando com diversos matérias mais maleáveis como metal, pedra-sabão, pólvora e as marcas de ferro no feltro. A intenção era compor esculturas rígidas e maleáveis criando assim formas inusitadas.

FRAGMENTOS MATEMÁTICOS QUE PODEMOS IDENTIFICAR NA SUA ARTE

Como é possível observar nas obras de Jorge dos Anjos listadas até aqui, o artista usava alguns elementos geométricos para a composição das suas obras. Sendo assim, é possível explorar conceitos geométricos tendo suas obras como base. Listamos a seguir alguns desses conceitos:

- Triângulos;
- Sólidos geométricos;
- Projeção ortogonal;



ATIVIDADE 1: Ferro, fogo, triângulos e ancestralidade

A figura 22 apresenta uma gravura produzida com a técnica de gravadura a ferro e fogo, que está sendo executada por Jorge dos Anjos na figura 21.

Figura 21: Técnica ferro e fogo



Fonte: Mércia (2002)

Figura 22: Gravura ferro e fogo



Fonte: @jorgedosanjosjla (2016)

Na gravura com ferro e fogo, Jorge dos Anjos utiliza o ferro em brasa para marcar o feltro e produzir sua obra. O artista desenvolveu a técnica como forma de resgatar as marcas ancestrais de violência dos opressores na pele dos escravizados. O artista realiza ainda rituais performáticos no seu ateliê e em espaços públicos com o intuito de purificar as marcas registradas no tecido. Ao ser entrevistado por Ribeiro em 2008, Jorge dos Anjos contou com foi o processo de criação da técnica. Segundo ele tudo

Começa sempre com um acidente e observando também o trabalho. Como em um trabalho anterior que era um ferro que tinha gravado no tecido por oxidação. Deixando o aço em cima ele oxidava e passava para a lona. Eu descobri isto meio acidentalmente, observando. A peça ficava em algum lugar que ficava marcado, sujava a roupa. Uma outra coisa que eu observei também foi alguém que passou a roupa e queimou uma camisa. E essa marca era lavada, lavada e não saía. Então eu pensei: “gente, isso aí é uma coisa que funciona!” Depois, foram as marcas feitas nos animais, que também me remeteram à época da escravidão, em que marcavam os escravos, que era uma coisa absolutamente desumana! Então, a coisa misturou lá e depois veio misturar aqui. Quando junta tudo surge o trabalho. Ele surge dessas observações, dessas lembranças (RIBEIRO, 2008, p. 235).



Esse processo pode ser visto no vídeo “Jorge dos Anjos. Gravadura a ferro e fogo, realizado por Leleo Lopes e Marcello Nicolato (Macaca Filmes)” no canal do Youtube Macaca Vídeos.

DISCUTINDO, CONTEXTUALIZANDO E REFLETINDO!

1. O que você achou sobre a técnica de gravura com ferro e fogo? Antes de conhecer, você imagina que era possível produzir obras de artes desta maneira?
2. Você acha que Jorge dos Anjos conseguiu ressignificar o uso do ferro em brasa para marcar escravos, através da utilização da técnica para produzir obras de artes?
3. Para você, qual a principal mensagem implícita no uso da técnica de gravura em ferro e fogo?

RELACIONANDO A OBRA COM CONCEITOS GEOMÉTRICOS!

1. Qual a forma geométrica predominante na obra de Jorge dos Anjos que você recebeu?
2. Escolha um dos triângulos da obra recebida e marque os elementos dele, sendo esses lados, ângulos e vértices.
3. Com um instrumento de medida apropriado meça os lados de pelo menos 3 triângulos presentes na obra de arte que você recebeu. E classifique-os quanto a medida de seus lados.
4. O triângulo é muito utilizado em obras de artes, esculturas e na construção civil por ser um polígono considerado rígido. Pesquise o significa ser um polígono rígido.
5. Vamos pensar um pouco a respeito da construção de um triângulo? Pegue três pedaços de canudos (barbantes, paus, ou tiras de papeis muito finas) e responda:
 - a) A construção do triângulo sempre será possível?
 - b) Com os mesmos objetos haverá mais de uma solução?
 - c) Relembre e escreva, qual a condição de existência de um triângulo?



AGORA O ARTISTA É VOCÊ!

O desafio é utilizar **um método de gravura, sem ferro e fogo!** E muito importante, além de ser uma gravura geométrica a principal forma utilizada deve ser o triângulo. Para a construção de triângulos perfeitos faça moldes em papel utilizando o passo a passo a seguir:

Construção geométrica:

Material:

- Papel de rascunho;
- Lápis;
- Régua;
- Compasso.

Passo a passo:

- 1° Utilizando uma régua, desenhe uma reta suporte;
- 2° Defina um ponto nessa reta suporte, ele será um dos vértices do seu triângulo;
- 3° Utilizando o compasso, escolha um dos lados dados e transporte esse lado a partir do ponto marcado sobre a reta suporte. Marque esse ponto;
- 4° Ainda utilizando o compasso, escolha um outro lado do triângulo e transfira sua medida a partir do mesmo ponto marcado inicialmente;
- 5° Repita o procedimento para transportar o último lado do triângulo, nesse caso ele deve ser feito a partir do novo ponto que foi criado no terceiro passo;
- 6° Perceba que os lados se cruzam e marque esses pontos;
- 7° Ligue os três pontos, eles são os vértices do seu triângulo;
- 8° Seu triângulo está pronto.

Construção da gravura:

Material:

- Bandeja de isopor; (dessas de supermercado, não aconselhado o uso de placa de isopor);
- Tinta (Preferência pela cor preta);
- Pincel;



- Tesoura;
- Papel Sulfite (Papel comum A4);
- Lápis ou caneta

Passo a passo⁴:

1. Limpe a bandeja de isopor com lenço ou papel umedecido e corte as laterais, fazendo uma pequena tela;
2. Faça um rascunho de obras de artes que utilizem exclusivamente triângulos, ou outras formas geométricas;
3. Faça leves desenhos na tela (bandeja);
4. Seguindo os desenhos feitos anteriormente, faça tracejados bem talhados e profundos;
5. Pinte o isopor no sentido diagonal, para evitar que a tinta entre pelas linhas do desenho;
6. Coloque a folha de papel sobre o isopor e passe a mão algumas vezes;
7. Retire a folha de papel e deixe secar.

⁴ Esse passo a passo foi adaptado da produção: Casa das ideias, espaço pedagógico virtual do Museu da Imagem e Som de Santa Catarina (MIS-SC) com autoria de



ATIVIDADE 2: Representatividade em espaços públicos e a geometria

Figura 23: Escultura IFMG



Fonte: @jorgedosanjosjla (2018)

Instalado em 2012 no campus do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) de Ouro Preto-MG, figura 23, a escultura que pesa 12 toneladas e 15 metros foi um presente do artista Jorge dos Anjos para a instituição. A escultura é repleta de significados como o fato de ter como matéria-prima o minério de ferro que é responsável por boa parte da economia da cidade, ser de um artista negro contemporâneo e ainda possui um viés pedagógico uma vez que foi instalada em uma comunidade escolar.

Jorge dos Anjos defende a importância de obras de artes em espaços públicos. Para o artista plástico, as artes devem estar integradas com arquitetura das cidades e com a comunidade. Destaca-se ainda que essa percepção é oriunda dos seus estudos a respeito da arte africana, uma vez que no continente Africano a arte assume um papel social. Em entrevista concedida por Jorge ao Espaço Cultural Marcantonio Vilaça, ele salienta a importância da arte nos espaços públicos. Essa entrevista está disponível no YouTube, na pesquisa por “Jorge do Anjos - esculturas e o espaço público”.

DISCUTINDO, CONTEXTUALIZANDO E REFLETINDO!

1. Em sua opinião, qual a importância de esculturas ou outras obras de artes em espaços públicos?
2. Considerando as esculturas presentes em espaços públicos no município em que reside ou em municípios vizinhos, responda às perguntas a seguir. Se necessário, utilize aplicativos de pesquisa.
 - a) Quais são os artistas responsáveis pela criação das esculturas?
 - b) Quais são as temáticas e as significações delas?



RELACIONANDO A OBRA COM CONCEITOS GEOMÉTRICOS!

1. Todas as esculturas são formas tridimensionais, no entanto nesta atividade analisaremos como uma forma bidimensional. Observando a imagem da escultura que recebeu, qual é a forma geométrica plana predominante nela? Quais características te permitem classificá-la?
2. Relembre! Quais são as classificações dos triângulos quanto à medida de seus lados?
3. Observando os triângulos da escultura, qual a classificação deles quanto à medida de seus lados?
4. Relembre! Qual a condição para que dois triângulos sejam semelhantes?
5. Os triângulos da escultura podem ser considerados semelhantes? Com uma régua meça os lados de um par de triângulo, sendo um vazado e outro não, e verifique se essas medidas são proporcionais.

AGORA O ARTISTA É VOCÊ!

O desafio é construir uma escultura de **papel!** É muito importante que, além da sua construção ser uma escultura com formatos geométricos, você deve utilizar pelos menos três pares de triângulos semelhantes para sua construção.

Construção geométrica:

Material:

- Papel de rascunho;
- Lápis;
- Régua;

Passo a passo:

- 1° Desenhe três triângulos, um pequeno, um médio e um grande;
- 2° Considerando o caso de semelhança LLL, onde se dois triângulos possuem os seus lados homólogos proporcionais, então eles são semelhantes, construa mais três triângulos dobrando a medida dos lados dos primeiros triângulos construídos;
- 3° Recorte os triângulos para usar como molde na construção da sua escultura;



Construção da escultura

Material:

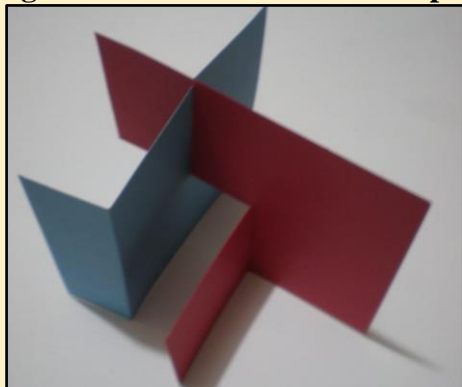
- Papéis com uma gramatura maior (como papel cartão colorido, papelão, caixa de sapato);
- Tesoura;
- Régua;
- Lápis.

Passo a passo

- 1° Escolha papéis que possam ser riscados com um lápis e dobrados posteriormente;
- 2° Marque e recorte os pares de triângulos semelhantes montados anteriormente;
- 3° Pense na estrutura da sua escultura. Quais formas geométricas você utilizará e como vai transformar duas dimensões do papel (comprimento e largura) em algo tridimensional (comprimento, largura e altura)?
- 4° Use a régua e o lápis para fazer marcações no papel. Essas marcações poderão ser cortadas ou dobradas posteriormente. Pense no equilíbrio e nas proporções da sua escultura. Lembre-se de sempre desenhar a linha antes para fazer a marcação. Isso pode te ajudar a pensar no equilíbrio da escultura;
- 5° Diferencie as marcações que serão para cortar das que serão dobradas;
- 6° Recorte com estilete ou tesoura as linhas marcadas com essa finalidade;
- 7° Dobre nas linhas marcadas com essa finalidade;
- 8° Encaixe as partes cortadas nas outras formas geométricas;
- 9° Observe a seguir uma escultura feita de papel para usar como inspiração.



Figura 24: Modelo escultura de papel



Fonte: Arquivo pessoal (2024)



Referências Unidade 3

ALEIXO, Ricardo. Rígido e flexível. A forma encontra o seu lugar. In: **ARTEMINAS**. O que sei, tinha sido o que foi. Palácio das Artes, Belo Horizonte, 2016. (Catálogo da exposição).

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 20 jul. 2022.

ANJOS, JORGE DOS; ALEIXO, Ricardo. **Catálogo da exposição Instante infinito**, Galeria do BDMG Cultural, 2017.

MÉRCIA, Janaina; RIBEIRO, Marília; SILVA, Fernando Pedro da (Org.). **Jorge dos Anjos -Depoimento**. Belo Horizonte: C/Arte, 2002. (coleção Circuito Atelier).

SANTOS, Ângelo Oswaldo de Araújo. JORGE DOS ANJOS. **AM Galeria**. Disponível em: <https://amgaleria.com.br/artista/jorge-dos-anjos/>. Acesso em 22 jan. 2024.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Jorge dos Anjos - esculturas e o espaço público. YouTube. 15 ago. 2013. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fgyjYwcq38s>. Acesso em 15 fev. 2024.



4.4 UNIDADE 4: Luna Bastos - pavimentação do plano, escalas e a representatividade da mulher negra

FICHA LUNA BASTOS	
Público sugerido para aplicação	Ensino fundamental II
Conteúdo matemático envolvido	Simetrias e escalas
Habilidades da BNCC envolvidas na atividade	(EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.
	(EF08MA18) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica.
	(EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas
	(EF07MA27) Calcular medidas de ângulos internos de polígonos regulares, sem o uso de fórmulas, e estabelecer relações entre ângulos internos e externos de polígonos, preferencialmente vinculadas à construção de mosaicos e de ladrilhamentos.
	(EF69AR31) Relacionar as práticas artísticas às diferentes dimensões da vida social, cultural, política, histórica, econômica, estética e ética.
Para conhecer mais sobre o artista e algumas de suas obras, busque	Itaú Cultural-Luna Bastos
	Luna Bastos- Aborda-Artes Visuais



CONHECENDO LUNA BASTOS E UM POUCO DA SUA OBRA

Figura 25: Luna Bastos



Fonte: @lunabastos_ (2021)

Luna Bastos é o nome artístico de Alana Soares Carvalho. Ela é uma artista urbana, ilustradora, tatuadora e escultora. A mais nova entre os artistas selecionado neste trabalho, Luna nasceu em 1996 e vem se destacando no cenário da arte brasileira desde 2012. Apesar de nova na cena, a artista piauiense já tem grafites espalhados por diversas cidades brasileiras, como por exemplo São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte.

Em sua arte, Luna, que também estudou psicologia, busca retratar a identidade da mulher negra com o objetivo de dar visibilidade a imagem que por vezes é menosprezada. Ao ser entrevistada por Serena, em 2021, a respeito da mensagem que queria trazer em alguns de seus murais, a artista falou que eles representam “afeto como possibilidade de cura”, podem servir como uma maneira de “contrapor o silenciamento e apagamento de narrativas negras” e ainda trazer para outras mulheres negras uma mensagem de “resiliência, perseverança e força”.

Além dos murais, Luna Bastos trabalha com esculturas e, algumas delas, lembram as máscaras africanas. As esculturas da artista refletem a dicotomia entre vítima (do racismo) e agressor (forma que são comumente vistos pela sociedade) que os corpos negros são colocados diariamente. Suas esculturas também são um convite a transgredir essas imposições, fruto da colonialidade. Luna não tem um estilo artístico definido e defende a liberdade de não se prender a padrões pré-estabelecidos na sua criação artística. Luna Bastos fala um pouco mais do seu trabalho em entrevista ao canal Rua Walls. A entrevista pode ser vista no YouTube, em pesquisa por “Entrevista Luna Bastos - Rua Walls 2020”.



GALERIA DE OBRAS DE LUNA BASTOS

Figura 26: Bordado Visão de Futuro



Fonte: aborda (2023)

funcionar como uma forma de diálogo a respeito da identidade, memória, cultura e esperança.

A figura 27, mostra um mural construído por Luna, em 2022, no Centro Cultural de São Paulo (CCSP). A pintura, que tem cerca de 162 metros quadrados de área, foi uma homenagem aos 40 anos do CCSP. O objetivo do mural foi dialogar de forma plural com o espaço e foi inspirado na simbologia Sankofa⁵, símbolo do povo Akan que relembra a importância de rever a própria história para construir um novo futuro. O símbolo no qual a artista plástica se inspirou foi o adinkra, que é representado por um pássaro voltado com a cabeça para trás e carrega em seu bico um ovo, que representa o futuro.

A obra visão do futuro, expressa na figura 26, está exposta na exposição “Funk: um grito de ousadia e liberdade” que fica em cartaz no Museu de Arte do Rio até 24 de agosto de 2024. A mostra, que conta com mais de 100 expositores, entre brasileiros e estrangeiros, marca a valorização do Funk como um elemento cultural abrangente.

O bordado em miçangas, com dimensões 40 x 40 cm, foi inspirado em uma fotografia de Juh Almeida. A composição da obra feita por Luna Bastos, busca através do uso elementos representativos da cultura periférica brasileira, como o “cabelo nevou” e o modelo de óculos, romper preconceitos raciais e classistas. A intenção da obra é

Figura 27: Mural Memórias para o amanhã



Fonte: Aborda (2022)

⁵ “Sankofa” é um ideograma africano representado por um pássaro com a cabeça voltada para trás ou também pela forma de duas voltas justapostas, espelhadas, lembrando um coração. A etimologia da palavra, em ganês, inclui os termos san (voltar, retornar), ko (ir) e fa (olhar, buscar e pegar). Representa a volta para adquirir conhecimento do passado, a sabedoria e a busca da herança cultural dos antepassados para construir um futuro melhor. (Brasil,2023).

Figura 28: Mural bairro Santo Cristo-RJ



Fonte: @lunabastos_ (2020)

Inspirado no poema “Ainda assim me levanto” de Maya Angelou o mural representado na figura 28 tem 850 metros quadrados e é repleto de significados para a artista, entre eles resiliência, força e perseverança. Localizado logo depois da rodoviária para quem está vindo da Avenida Brasil ou da ponte Rio Niterói, o mural serve como um cartão de boas-vindas para muitos que chegam na cidade maravilhosa.

O mural da figura 29 foi pintado no Old Kingsway, estrutura que foi o primeiro centro comercial de Accra, capital de Gana. A artista esteve na cidade para participar de um festival de músicas e exposições de artes, e se dedicou a estudar a cultura local, traçando conexões entre o Brasil e Gana. Deste estudo resultou a produção do mural.

Figura 29: Mural em Old Kingsway



Fonte: Aborda (2022)



FRAGMENTOS GEOMÉTRICOS QUE PODEMOS IDENTIFICAR NA SUA ARTE

Apesar de Luna não ter um estilo artístico definido e defender a liberdade de não se prender a padrões pré-estabelecidos na sua criação artística, na composição de suas obras a artista utiliza-se de formas geométricas e alguns traços onde é possível identificar padrões geométricos. Entre os conceitos geométricos que podem ser trabalhados a partir de suas obras, estão:

- Pavimentação do plano;
- Simetrias de translação e reflexão;
- Classificação de formas geométricas planas;
- Vistas ortogonais;
- Proporcionalidade.



ATIVIDADE 1: Mural “Afro Latina” e proporcionalidade

O mural intitulado “Afro Latina”, representado na figura 30, está situado dentro do Museu de Arte de Rua (MAR) de São Paulo. Luna Bastos se inspirou na obra América Invertida, figura 31, criada pelo uruguaio Torres Garcia, em 1943. Na obra, o artista inverte o mapa colocando o polo Sul em evidência como uma forma de criticar à hegemonia nortista sobre os países do sul. A obra de Torres evidencia que tudo depende do ponto de vista de onde olhamos. Luna a usou como referência com o objetivo de questionar o que é usado como norte e falar de imigração e pertencimento. Em entrevista a agência Aborda, a artista falou que:

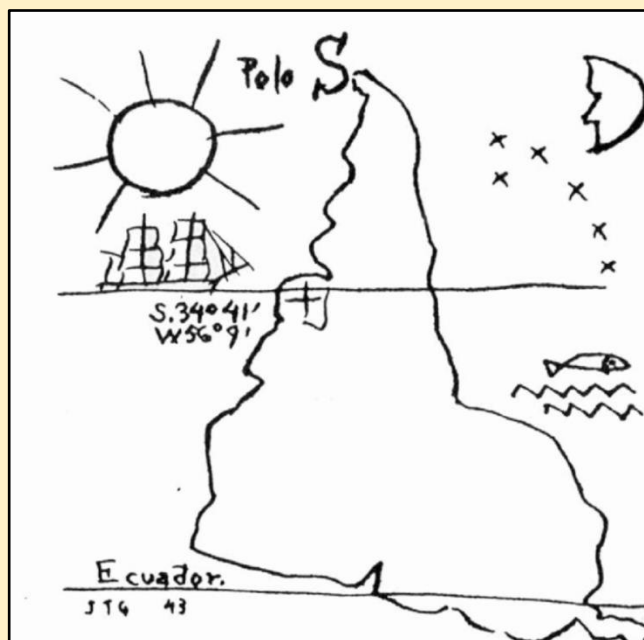
Depois de mais de uma mudança interestadual, durante a pandemia, iniciei uma pesquisa sobre a migração. Investiguei o sentimento de pertencimento, a identificação no processo de construção de identidades, memórias e subjetividades. Como se forma a individualidade em pessoas que precisaram deixar a terra natal? Como construir um espaço para si em meio a tantas travessias? Quais

Figura 30: Mural Afro Latina



Fonte: Fernandes (2021)

Figura 31: Mapa América Invertida



Fonte: aborda (2021)



narrativas configuram o espaço onde habito? Todos esses questionamentos exerceram uma forte influência na arte que desenvolvi para essa empresa (ABORDA, 2021).

Ainda sobre o mural Afro Latina, um fato que colabora com a significação da obra, é sua localização no bairro do Bexiga em São Paulo que se formou a partir do primeiro quilombo urbano da cidade se São Paulo, o Quilombo Saracura. Além disso o bairro ainda é conhecido por receber muitos imigrantes. O fato de a população do bairro ser formada por pessoas que vieram de outras localidades traz ainda mais importância a obra que trata do pertencimento, mesmo fora do seu local de origem.

Além de expor em museus e galerias, Luna Bastos também tem várias obras de artes de rua, como é caso do mural Afro Latina. A artista destaca a importância da arte urbana para a sociedade. A fim, de fomentar a discussão a respeito da importância da arte urbana indicamos o documentário Cidade Cinza, produzido por Sala12, onde os artistas Os Gêmeos destacam a relevância da arte urbana como forma de expressão. O documentário pode ser encontrado no YouTube.

DISCUTINDO, CONTEXTUALIZANDO E REFLETINDO!

1. Onde você reside existe murais ou grafites espalhados pela cidade?
2. Você já reparou nas artes pelas paredes da cidade e pensou em seu significado?
3. Pode-se considerar a arte urbana como uma forma de comunicação e expressão?
4. Sem conhecer a história do Mural Afro Latina, qual mensagem ele transmite para você ao primeiro olhar?
5. Você conhecia a obra Mapa da América Invertida?
6. Em sua opinião qual a importância da obra, considerando sua localização?

RELACIONANDO A OBRA COM CONCEITOS GEOMÉTRICOS!

1. Observando a imagem da obra que recebeu, quais formas geométricas você consegue identificar?
2. Você já parou para pensar como é o processo de construção de um mural? A arte é produzida em tamanho menor, em um rascunho, e depois ela é ampliada na parede.



3. RELEMBRANDO! Existe uma razão matemática que estuda a relação entre tamanho do desenho x tamanho real, qual é essa razão? Se necessário pesquise em livros ou aplicativos de pesquisa.
4. Considerando que uma artista para produzir um mural fez o desenho em uma folha com área de 624 cm^2 , e a escala seja 1:10.0000, qual será o tamanho do mural a ser produzido?

AGORA O ARTISTA É VOCÊ!

O desafio é criar um **esboço para a construção de mural** que, se possível, poderá ser pintado em alguma parede da sua escola. Importante, você deve utilizar formas geométricas no seu esboço.

Material:

- Papel de rascunho;
- Régua;
- Material para pintura e construção do mural, caso seja possível.

Passo a passo

1. Escolha o local do mural;
2. Pense nas proporções do seu mural! Para isso, meça as medidas do possível local que irá fazer o mural e as medidas do papel onde fara o esboço;
3. Calcule a escala: desenho x tamanho real;
4. Faça o esboço do mural.



ATIVIDADE 2: Existência da mulher negra e pavimentação do plano

Figura 32: Obra sem título



Fonte: aborda (2022)

A figura 32 ilustra uma obra sem título de Luna Bastos. Nela, tem-se a imagem de duas pessoas negras interagindo a respeito do conceito de tempo e infinito. Essa é uma característica das produções de Luna que explora a existência e subjetividade da mulher negra. Em entrevista a Carvalho realizada em 2019, Luna declarou que “Existir, para quem é mulher negra, já é um ato político, ocupar espaços que, na maioria das vezes, são ocupados por homens brancos.”

DISCUTINDO, CONTEXTUALIZANDO E REFLETINDO!

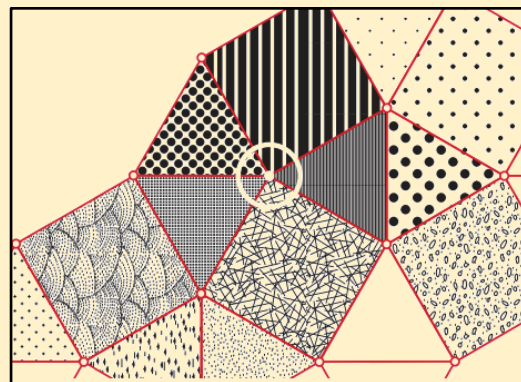
1. Diferente de outras obras de artes, essa artista não especificou o significado da obra. Então, entendendo a forma de expressão de Luna Bastos, qual mensagem você acha que ela quis transmitir com a obra ilustrada na figura 32?
2. Sobre o que você acha que as mulheres representadas na obra estavam interagindo? Quais elementos da obra justificam a sua opinião?

RELACIONANDO A OBRA COM CONCEITOS GEOMÉTRICOS!

1. Qual é a forma geométrica predominante no fundo da imagem?
2. RELEMBRE! Quais são as características de um polígono regular?
3. É possível afirmar que os polígonos do fundo da obra são regulares?
4. Uma junção de polígonos é uma pavimentação do plano (ou ladrilhamento) se os polígonos cobrem o plano sem sobreposições e sem deixar espaço entre eles. É possível afirmar que o fundo da obra da Luna é uma pavimentação do plano?
5. RELEMBRE! Como calcular o valor do ângulo interno de um polígono regular? Escreva o valor da medida do ângulo interno dos seguintes polígonos regulares: triângulo, quadrado, pentágono, hexágono, heptágono, octógono.

6. Para que seja possível o encaixe perfeito, a soma dos ângulos internos dos polígonos envolvidos na pavimentação deve ser igual a 360° graus, como mostrado na figura 33. Escolha 2 formas geométricas, diferente das apresentadas na figura, e explique porque o encaixe é possível.

Figura 33: Exemplo pavimentação do plano



Fonte: Matemática Multimídia (2024)

AGORA O ARTISTA É VOCÊ!

Agora o desafio é criar um **mosaico** com uma folha A4 toda pavimentada usando polígono regulares.

Material

- Lápis;
- Papel sulfite (A4);
- Papéis com uma gramatura maior (como papel cartão colorido, papelão, caixa de sapato);
- Régua;
- Tesoura.

Passo a passo

1. Escolha pelo menos dois e no máximo três tipos de polígonos regulares para compor seu mosaico, lembre-se que juntos os ângulos internos deles precisam formar 360° grau;
2. Desenhe os polígonos regulares na folha de maior gramatura;
3. Recorte os polígonos e cole na folha de forma a cobri-la por completa;
4. Está pronto o seu mosaico.



Referências Unidade 4

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 20 jul. 2022.

BRASIL. **Sankofa na Socioeducação: enfrentando e combatendo o racismo no Sinase**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/navegue-por-temas/crianca-e-adolescente/acoes-e-programas/Sankofa.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2024,

BRASIL. Ministério da Educação. **O experimento - Polígonos regulares e ladrilhos**. Matemática Multimídia. Unicamp. Disponível em: <https://m3.ime.unicamp.br/recursos/1026>. Acesso 15 em jan. 2024.

Chale Wote festival. Luna Bastos participa de festival de arte urbana em Gana. **Aborda**. 06 set. 2022. Disponível em: <https://aborda.com.br/chale-wote-festival/>. Acesso em 25 jan. 2024.

Luna Bastos na exposição “funk: um grito de ousadia e liberdade”. **Aborda**. 21 set. 2023. Disponível em: <https://aborda.com.br/luna-bastos-artista-representada-pela-aborda-na-exposicao-funk-um-grito-de-ousadia-e-liberdade/>. Acesso em 24 jan. 2024.

Memórias do Amanhã - Luna Bastos é convidada a pintar mural de 162 metros quadrados no CCSP. **Aborda**. 06 set. 2022. Disponível em: <https://aborda.com.br/memorias-do-amanha/>. Acesso 12 em jan. 2024.



5. Considerações Finais

Considerando o Brasil um país diverso tanto etnicamente quanto culturalmente e, entendendo que conhecer essa diversidade pode propiciar aos estudantes autoconhecimento, sensação de pertencimento e respeito às diferentes heranças culturais, apresentamos este Produto Educacional interdisciplinar entre artes e matemática como uma possibilidade de abarcar tais questões e preencher uma lacuna existente pela falta de materiais que trabalhe tais questões. Facilitando assim o trabalho de professores que desejam em suas aulas de geometria abarcar tais questões.

Por meio do diálogo entre os conceitos chaves da pesquisa, a interdisciplinaridade, a matemática crítica e o pensamento geométrico, buscamos possíveis direções para a construção de um ensino pautado na diversidade étnico cultural e que possibilitasse aos alunos a aprendizagem de uma geometria contextualizada e conectada com o mundo real. Dessa forma, percebemos que trabalhar geometria através das artes pode ser mais um caminho para a construção do pensamento geométrico uma vez que reconhecer a geometria em ambientes diferentes do escolar é uma forma de transpor os muros dela e dar significado ao desenvolvimento deste saber possibilitando que o aluno se aproprie de conceitos que o auxiliam a explicar o mundo a sua volta ao mesmo tempo que alarga seu espectro cultural e fortalece sua formação cidadã.

Diante deste cenário, que este material foi pensado e produzido durante trinta meses de leituras e estudos do Mestrado. Além disso, foi aperfeiçoado após a aplicação da primeira unidade com um grupo de alunos. Buscamos elaborar atividades que propiciassem o desenvolvimento de habilidades para a vida social e cultural, como também habilidades geométricas e artísticas, possibilitando ao aluno se expressar crítica e artisticamente de forma criativa. As diversas manifestações artísticas afro-brasileira aqui apresentadas carregam significados, simbolismos e fazem resgate da cultura, da identidade, da ancestralidade e da história do população afro-brasileira, ao mesmo tempo que desenvolvem importantes conceitos geométricos.



Almejamos que este material possa se tornar um substancial recurso pedagógico para professores que queiram trabalhar artes e geometria de forma interdisciplinar abarcando reflexões sobre a diversidade étnico cultural. Torcemos também para que sirva de inspiração para novas pesquisas. Finalmente acreditamos estar contribuindo com a construção de uma sociedade para todos, e assim para uma educação que seja, de fato, libertadora.



Referências

- BARBOSA, Ana Mae Tavares Bastos. Educação e Desenvolvimento Cultural e Artístico. **Educação e Realidade**, v 20 (2), p. 9 a 17. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/71713>. Acesso em: 15 de mai de 2022
- GOMES, Nilma Lino; SILVA, Petrolina Beatriz Gonçalves e. **Experiências étnico-culturais para a Formação de Professores**. Autêntica, 2007.
- GOMES, Nilma Lino; SILVA, Petrolina Beatriz Gonçalves e. **Um olhar além das fronteiras- Educação e relações raciais**. Autêntica, 2019.
- PEREIRA, Katia Helena. **Como usar artes visuais na sala de aula**. Contexto, 2014.
- REIS; Washington Santos do; GIRALDO, Victor Augusto. **A Educação Matemática na Encruzilhada: Lei nº 10.639/2003 e a insurgência decolonial**. IN: COPENE 2020 Educação para as relações étnico-raciais. IX, 2020, Curitiba. Anais eletrônico. Disponível em <https://www.copene2020.abpn.org.br/site/anais#W>. Acesso em 5 de mai. de 2022.
- SKOVSMOSE Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Papyrus, 2001.
- THIESEN, Juares da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v.13, n.39, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/swDcnzst9SVpJvpx6tGYmFr>. Acesso em 25 de out de 2022.
- WALLE, John A de. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores em sala de aula**. Tradução Paulo Henrique Colonese. – 6. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

