

**SIMETRIA: ARTE E MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Autora</b>            | Thália Tenório Bezerra  |
| <b>Orientadora</b>       | Profa. Dra. Lucélida de Fátima Maia Costa   |
| <b>Banca Examinadora</b> | Prof. Dr. Júlio César Marinho da Fonseca<br>Prof. Me. João Raimundo Silva Ferreira  |
| <b>Resumo</b>            | <p>Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa desenvolvida no âmbito de um Trabalho de Conclusão de Curso de uma Licenciatura em Matemática, da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), na cidade de Parintins-AM, com o objetivo de analisar em que termos a arte se torna um contexto para o ensino de simetria nos anos finais do Ensino Fundamental. Trata-se de uma pesquisa qualitativa que para a construção de dados utilizou análise documental, levantamento bibliográfico, observação direta e registro fotográfico. Os dados construídos foram analisados por meio de uma triangulação. Os resultados obtidos indicam que nas diversas expressões artísticas, a simetria está presente tornando-as um contexto para o ensino de simetria na perspectiva matemática, nos anos finais do Ensino Fundamental.</p> <p><b>Palavras-chave:</b> Matemática. Artes. Simetria.</p> |
| <b>Abstract</b>          | <p>This article presents the results of research developed within the scope of a Completion Work for a Degree in Mathematics, at the Universidad do Estado do Amazonas (UEA), in the city of Parintins-AM, with the objective of analyzing in what terms the art becomes a context for teaching symmetry in the final years of Elementary School. It is a qualitative research that for the construction of data using document analysis, bibliographic survey, direct observation and photographic record. The constructed data were analyzed through a triangulation. The results obtained indicate that in the various artistic expressions symmetry present teaching-as a context for teaching symmetry, in the final years of elementary school.</p> <p><b>Keywords:</b> Mathematics. Art. Symmetry.</p>   |

## **SIMETRIA: ARTE E MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

### **INTRODUÇÃO**

Esse artigo apresenta os resultados obtidos a partir de uma pesquisa qualitativa, desenvolvida na cidade de Parintins, no período de setembro/2021 a maio/2022, para o Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade do Estado do Amazonas, que teve como problema de pesquisa o seguinte questionamento: em que termos a arte se torna um contexto para o ensino de simetria nos anos finais do Ensino Fundamental?

Dada a importância do problema e o fato de que a disciplina matemática é, muitas vezes, temida por grande parte dos alunos do Ensino Fundamental, como ressaltado por Ratier *et al.* (2016), e porque o conteúdo simetria é um assunto pouco explorado, nos interessamos pela temática e buscamos conhecimentos para nos aprofundar sobre o conteúdo matemático abordado e sua abrangência. Visto que ao fazer o curso de noções de cinema no liceu de Parintins Claudio Santoro, notou-se que a simetria se faz presente na fotografia e nos filmes cinematográficos, desde então, percebemos o quanto a simetria se faz presente nas expressões artísticas. A partir disso, já tendo conhecimento que a simetria é conteúdo matemático, ao participar do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) notamos como a simetria é pouco abordada na sala de aula, e ao fazer estágio no Ensino Fundamental só reforçou ainda mais isso.

Dessa forma, a pesquisa foi guiada a partir de uma base teórica representada por Costa (2020), Fazenda (1999) e Freitas, Morin e Nicolescu, (1994) que enfatizam como é importante o uso da interdisciplinaridade para contextualizar conteúdos matemáticos. Para nossas reflexões sobre interdisciplinaridade e a matemática, escolhemos a Arte, já que diferentes movimentos artísticos, direta ou indiretamente mobilizam ideias matemáticas, particularmente, a simetria. “Desse modo, a matemática e arte trabalham juntas há muito tempo e já foram utilizadas várias vezes de diversas formas. Da simetria, por exemplo, originou-se várias obras famosas e estilos artísticos” (CRUZ; DINIZ, 2021, p. 46).

A simetria na arte vai além do que é. Assim, verificamos as oportunidades de exploração da matemática em diversas artes segundo os contextos das situações. Uma obra além de proporcionar para o aluno um saber contextualizado e empolgante, abre possibilidades para discussões interdisciplinares. A partir de tal percepção, elaboramos o objetivo geral da pesquisa que é, analisar em que termos a arte se torna um contexto para o ensino de simetria nos anos

finais do Ensino Fundamental. Decorrente deste, elaboramos os seguintes objetivos específicos: verificar em quais expressões artísticas a simetria se faz presente; averiguar, na estrutura curricular do Ensino Fundamental, para quais anos a simetria é conteúdo proposto; e identificar possíveis diálogos interdisciplinares entre arte e matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

Para atingirmos os objetivos desenvolvemos uma pesquisa de natureza qualitativa, pois de acordo Bauer, Gaskell e Allum (2003, p. 23), esse tipo de pesquisa “[...] evita números, lida com interpretações das realidades sociais, e é considerada pesquisa soft”. A escolha pela pesquisa qualitativa se deu porque ela nos dá liberdade em discernir as formas de obtenção de informações, além de ser prioritariamente descritiva e interpretativa. Para a construção dos dados, utilizamos as técnicas de observação direta de expressões artísticas existentes na cidade de Parintins-AM, fazendo registro por meio de fotografias e nas artes encontradas em livros de acordo com as ideias de Gil (2008) e Loizos (2003). Também realizamos uma análise documental – estudo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – para conhecermos em quais anos a simetria é proposta como objeto de conhecimento e um levantamento bibliográfico para conhecermos sobre as discussões referentes ao uso de artes no ensino de matemática. (GIL, 2008; JÚNIOR *et al.*, 2021).

Para a análise dos dados, utilizamos o método da “triangulação metodológica, que envolve o uso de mais de um método e pode consistir em estratégia intra-métodos ou entre métodos” (MOREIRA; ROSA, 2016, p. 24). Esse método, nos permitiu o confronto das informações obtidas por meio das observações, do levantamento bibliográfico, da análise documental e do registro fotográfico evitando que nosso entendimento se estruturasse a partir de uma única perspectiva.

## ARTE E SIMETRIA

Quando falamos em simetria, estamos nos referindo em matemática, sobre as diversas movimentações, deslocamentos e transformações que um objeto pode sofrer sem ser alterado. De acordo com Sousa *et al.* (2021), a simetria pode ocorrer por translação, reflexão e rotação. A simetria, está presente no processo de transformação que uma figura pode passar, isto é, ao pegar uma figura e dobrá-la ao meio ou na diagonal, se ela não for alterada, é a simetria se fazendo presente.

[...] o conceito de simetria atravessa várias culturas de diferentes povos em épocas distintas. Hoje se entende simetria como um fundamento ou propriedade matemática, mas, ao analisar historicamente, constata-se que a percepção simétrica precede e/ou não necessita de formalismo matemático. (LOPES; ALVES; FERREIRA, 2015, p. 558).

A simetria em um contexto artístico, nos remete a um processo cuja finalidade é chegar a um aspecto harmônico, atingir padrões do que é belo, por exemplo, na arte podemos ver com frequência a simetria bilateral, situação indicada quando, ao dividirmos uma figura ao meio, percebemos que ambas as partes possuem o mesmo tamanho e os mesmos traços, podemos dizer que essa figura é simétrica. Segundo (MARTINS, 2013, p.) “Simetria vem da palavra grega *symmetria* ou justa proporção ou justas medidas, em outras palavras, corresponde a partes situadas em lados opostos de uma linha, de um plano [...]”. Dependendo de uma sobreposição de objetos, coisas, palavras, textura e cor, pode haver a simetria.

A simetria se faz presente em diferentes tipos de artes. Mas, neste texto vamos nos ater apenas a alguns resultados encontrados na cidade de Parintins-AM, onde a pesquisa foi realizada.

### Simetria na Poesia

Somos seres que expressamos sentimentos a partir do que vemos, logo, quando olhamos para uma arquitetura, uma fotografia, um quadro ou um poema, instantaneamente surge um sentimento, alegria, medo, estranheza ou susto etc. Esse mix de sentimentos e emoção tem a ver com simetria poética, a poesia.

Vamos falar especificamente de simetria presente na poesia dos poemas. Quantas vezes já lemos ou escutamos um poema e não percebemos nada matemático nele? Muitos de nós, não nos damos conta que em um poema há simetria e ela dá sentido e confere beleza a eles.

Nos poemas de uma música há várias maneiras de se ver simetria. Como exemplificado em uma aula digital que ao fazemos a pesquisa encontramos disponível na internet para baixar. Foi a professora Marina Ferreira, que elaborou e disponibilizou na plataforma da internet sobre a primeira estrofe de Tempo Rei música de Gil (2006) mostrado a seguir, ela exemplifica sobre a métrica simétrica: processo onde cada verso é medido, e todos eles possuem a mesma quantidade de 13 sílabas poética, ou seja, é simétrico, e é essa simetria que o deixa harmônico. Observe:

Tu/ do/ per/ ma/ ne/ ce/ rá/ do/ jei/ to/ que/ tem/ si/ do

Tem/ po e es/ pa/ço/ na/ ve/ gan/ do/ to/ dos/ os/ sen/ ti/ dos  
Fus/ ti/ ga/ dos/ pe/ la/ chu/ va e/ pe/ lo e/ ter/ no/ ven/ to  
Tan/ to/ ba/ te/ que/ não/ res/ ta/ rá/ nem/ pen/ sa/ men/ to (FERREIRA, 2022<sup>1</sup>)

A simetria métrica dos versos de acordo com acontece a partir da tonicidade de certas sílabas e pela sílaba tônica da última palavra que é o que acontece no exemplo acima. De acordo com Cardoso (2013) “[...] à noção de métrica (medida do verso), nos sistemas: quantitativo (que divide os versos em pés ou segmentos, compostos de sílabas longa e sílabas breves) e silábico (que determina a posição das sílabas fortes em cada tipo de verso)”.

Além da simetria métrica na poesia, podemos percebê-la nos detalhes da estrutura onde a estrofe do tipo ABAB, que fazem com que os versos rimem, e na própria narrativa do poema, obtendo início meio e fim. É a harmonia entre o que se vê e se lê que torna um poema harmônico, logo, simétrico. Tal fato pode ser percebido ao analisarmos a poesia presente na letra de uma toada do Boi Garantido, temos:

Meu boi de pano  
É cultura popular  
Atravessou o oceano,  
veio de longe pra cá  
Bumba meu boi, meu boi bumbá  
Meu boi de reis, boi de mamão.  
Boi de matraca, boi do norte  
Boi de orquestra, folião. (MEDEIROS; MEDEIROS, 2001).

Nessa toada, com um simples olhar dificilmente identificamos a presença da simetria, porém, a presença da rima, a quantidade de frases, os números de versos, a sintonia das palavras no contexto e na composição de uma história por trás da toada, com início, meio e fim, são elementos que caracterizam a simetria. Cada palavra faz diferença, uma frase traz o encaixe perfeito para que juntas em quantidade simetricamente calculadas possam revelar a mais clara presença da simetria, nos versos e toadas cantadas.

### Simetria na escultura

Quantas vezes ao longo de nossas vidas vimos uma escultura na cidade ou em livros e paramos para pensar sobre a matemática existente nela? A resposta da maioria seria nunca.

---

<sup>1</sup> Disponível em <https://www.colegiogeração.com.br>> Acesso: 23 de março de 2022

Sendo simetria um conteúdo matemático, pouco ouvimos ser citada nas aulas de matemática, mas deveria ser, pois de acordo com Baumgart (1999) que trata sobre a história da arte, encontramos uma grande presença de simetria na arquitetura e escultura, principalmente a simetria de reflexão axial, aquela que segundo Alves (2005), preserva a distância de um ponto ao eixo e entre dois pontos distintos, muito utilizada nas construções dos povos do Egito ( um dos exemplos é os templos da pirâmide de Quéfren).

Na cidade de Parintins, interior do estado do Amazonas, presenciamos a arte de grandes artistas através das alegorias e das esculturas que aqui existem. Observando minuciosamente algumas dessas obras identificamos a simetria se fazendo presente em obras que são visitadas e apreciadas quando as pessoas saem para passear.

Na escultura retratada na figura 1, a seguir, é perceptível presença de simetria bilateral, onde podemos ver em ambas as partes suas particularidades e a forte identidade de cada uma. Juntas carregam consigo a perfeição, separadas, fica claro a necessidade de um complemento. Observe que na escultura da figura 1, quando dividida ao meio, percebemos um reflexo de uma parte na outra.

Figura 1 – Busto do Dr. Tsukasa Uyetsuka



Fonte: Arquivo da pesquisadora Thalia Tenório (2022).

Na escultura da aranha feita pelo artista parintinense Iran Martins, mostrada na figura 2, construída com materiais recicláveis (o corpo é feito com tela de televisão), localizada próximo ao aeroporto de Parintins, podemos perceber vários elementos simétricos.

Figura 2 – Aranha



Fonte: Arquivo da pesquisadora Thalia Tenório (2022).

É válido lembrar que a simetria está relacionada com a harmonia, isto implica dizer que não necessariamente, está ligada somente à igualdade. Na escultura da aranha, se traçarmos uma linha na vertical dividindo-a ao meio, veremos que ambos os lados teriam a mesma quantidade de patas, isto é, simétrica, mas não só por isso, mas sim, por ser harmônica e bela. Segundo Machado (2013, p. 72), “a simetria por fim, possui um caráter de beleza, perfeição e formalidade”.

Ainda sobre a figura 2, podemos perceber que as pernas têm um mesmo padrão, se traçarmos um eixo, partindo a aranha ao meio (simetria bilateral), teremos a quantidade de 4 pernas de um lado e de outro, ademais, as duas pernas da frente têm a mesma abertura, e o mesmo ocorre com as demais. Quando olhamos para ela, sentimos a sensação do belo e correto, se tirarmos uma das pernas, a escultura perde toda a harmonia. Outra situação simétrica pode ser percebida se tomarmos o corpo da aranha como ponto central de um plano e realizarmos uma rotação, a escultura manterá o formato.

Embora olhemos a simetria por uma perspectiva disciplinar, matemática, é importante destacar que:

A transdisciplinaridade é complementar à aproximação disciplinar: faz emergir da confrontação das disciplinas dados novos que as articulam entre si; oferece-nos uma nova visão da natureza e da realidade. A transdisciplinaridade não procura o domínio sobre as várias outras disciplinas,

mas a abertura de todas elas àquilo que as atravessa e as ultrapassa. (FREITAS; MORIN; NICOLESCU, 1994, p. 2)

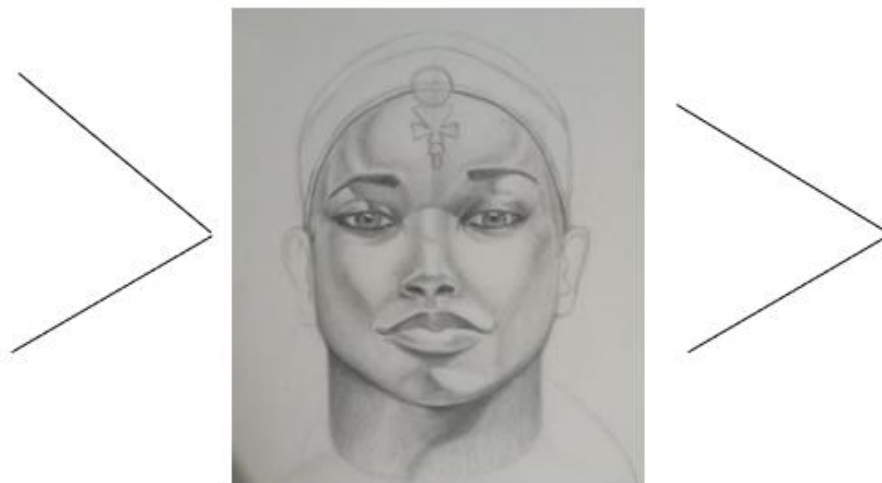
A simetria é objeto de conhecimento que atravessa a matemática, a física e a arte. Está presente na poesia, na escultura, no cinema e no desenho.

### Simetria no Desenho

O desenho é a representação da imagem mental que o desenhista tem em sua mente. Para transpor essa ideia mental para o papel há técnicas, muitas delas pautadas em noções matemáticas, que ajudam a dar forma e destaque a cada detalhe. Para quem inicia no desenho há toda uma medição a ser seguida. Por exemplo, para fazer um rosto simétrico que seja harmônico e belo, primeiramente é necessário o desenho de uma cabeça de forma oval sobre a qual serão traçadas retas perpendiculares para dividi-la em lados iguais (simetria reflexiva) e depois, novamente, vai se traçando retas horizontais.

A técnica usada no desenho usa muita simetria e, como técnica, pode ser aprendida por todos, pois qualquer desenho pode ser reproduzido a partir de traços realizados na horizontal e vertical da imagem. Observem no desenho, da figura 3, reproduzido por Hiago Melo (aluno de Artes Visuais da Universidade Federal do Amazonas), a riqueza de detalhes e, principalmente, tentem perceber a simetria existente no desenho, nos traçados. O desenho não ficaria tão completo e belo se não fosse simétrico.

Figura 3 – Mulata



Fonte: Imagem cedida por Hiago Melo



Os traços na lateral direita e esquerda simbolizam que o desenho pode ser reproduzido em estatura menor e maior, que a imagem não irá ser alterada em qualidade, somente em tamanho, mantendo toda representatividade e a harmonia entre o tamanho e a forma.

O desenho, desde os tempos da Pré-História, é uma expressão do modo como o homem via o mundo e se via nele. Os primeiros registros de ideias matemáticas não são numéricos, são desenhos. Alguns dos registros mais antigos são do período neolítico. De acordo com Boyer e Merzbach (2012, p. 26), naquele período os desenhos feitos para ornamentar “[...] potes, tecidos e cestas mostram exemplos de congruência e simetria, que em essência são partes da geometria elementar e aparecem em todos os continentes”.

Em se tratando de simetria, o rosto humano é um bom exemplo para identificarmos sua presença, pois se num desenho ou mesmo em uma fotografia de um rosto, traçarmos um eixo vertical sobreposto ao nariz, podemos identificar a simetria bilateral. Sobre o rosto humano, há um entendimento que quanto mais simétrico é o rosto de uma pessoa, mais bonita essa pessoa é, pois, seu rosto é dotado de alinhamento e combinação.

## SIMETRIA: POSSIBILITANDO DIÁLOGOS ENTRE ARTE E MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A estrutura curricular de matemática para os anos finais do Ensino Fundamental, atualmente, segue as indicações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ao analisar a BNCC identificamos que o ensino de simetria é proposto desde o 4º ano do Ensino Fundamental, porém para os anos finais, esse conteúdo é explicitamente indicado apenas no 7º e 8º ano, como um objeto de conhecimento dentro da unidade temática de Geometria. No 7º ano está proposto como: “Simetrias de translação, rotação e reflexão” (BRASIL, 2017, p. 308) e no 8º ano temos: “Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação” (BRASIL, 2017p. 314).

Nesse mesmo documento, a simetria é indicada como uma habilidade a ser desenvolvida pelos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental:

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

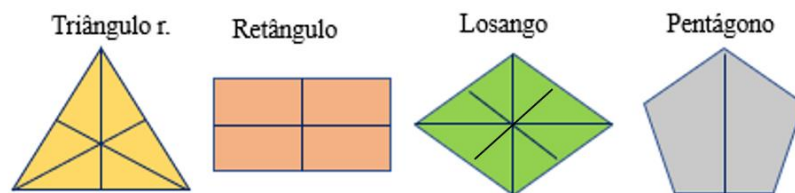
(EF07MA21). Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros. (BRASIL, 2017p. 308).

Embora, a simetria esteja explicitamente indicada apenas no 7º e 8º ano, podemos identificar a presença de simetria atrelada a outros conteúdos matemáticos, como no ensino de

funções. Sabemos que para termos um bom entendimento sobre função, precisamos estudar seus tipos e propriedades (qual sua potência, qual formato do seu gráfico, qual seus pares ordenados, se é bijetora, injetora, ímpar, par e entre outros).

Na unidade temática geometria do 6º ano, há indicação para o ensino de polígonos, planificações de pirâmides e prismas (BRASIL, 2017), em todos esses objetos é possível explorarmos a simetria. Ao se tratar de figuras geométricas é importante que o ensino não priorize apenas o que é uma aresta, face, vértices e ângulos, deixando de lado os eixos simétricos que essas figuras contêm, pois até quando tratamos das diagonais é possível ressaltarmos que muitas delas podem ser, também, eixos de simetria.

Figura 4 – Figuras geométricas

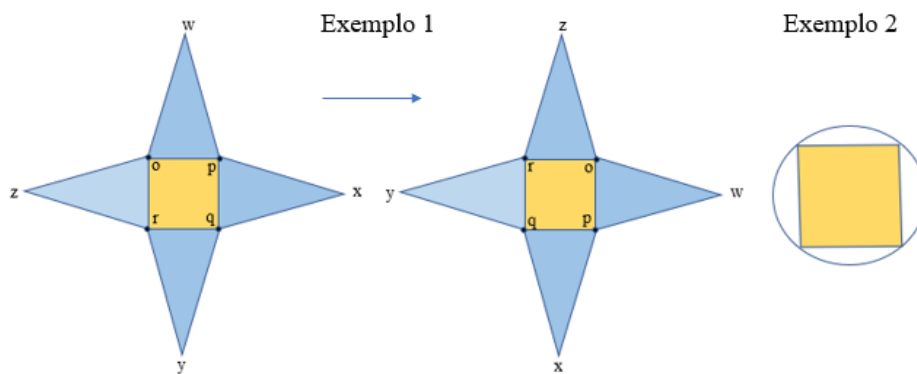


Fonte: Arquivo da pesquisadora Thalia Tenório (2022).

Na figura 4, podemos perceber os eixos de simetria de cada figura. No triângulo há 3 eixos, no retângulo há 2 eixos, no losango há 4 eixos e no pentágono há 1 eixo. Esses eixos indicam que quando uma figura é dobrada a partir de algum deles, ela se divide em duas partes iguais, evidenciando a simetria reflexiva. Logo, a simetria é uma característica importante dos polígonos e deveria ser destacada assim como ocorre com os vértices e os lados, por exemplo. (SOUSA; GUIMARÃES; AMARAL-SCHIO, 2021).

Quando tratamos de sólidos, como a pirâmide quadrangular, podemos perceber ao planificá-la e analisá-la, uma simetria rotacional.

Figura 5 – Planificação de uma pirâmide Quadrangular

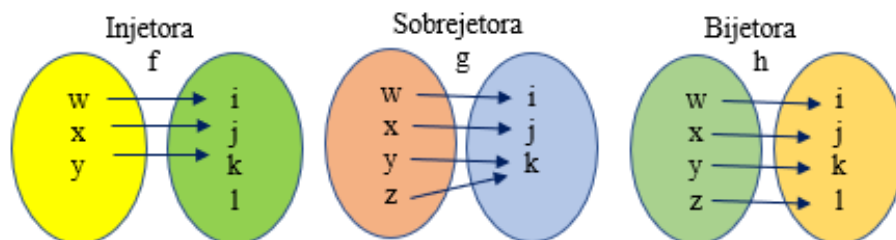


Fonte: Elaboração da pesquisadora Thalia Tenório (2022).

No exemplo 1 da figura 5, destacamos a simetria rotacional tanto no sentido horário, quanto no sentido anti-horário. No exemplo 2, temos a base da pirâmide que é um polígono quadrangular regular, cujos vértices podem ser pontos de um círculo, que ao ser girado em um ângulo de  $90^\circ$ , indicaria também uma simetria rotacional, pois se seus vértices não estivessem indicados com as letras “o, p, q e r” não perceberíamos que havia girado, isto porque não sofreria alteração. Dependendo do polígono regular e do ângulo a ser girado é possível haver sempre uma simetria rotacional. (BROLESI, 2006)

Quando estudamos sobre função par ou ímpar, é importante observarmos a simetria, pois uma função da forma  $f(x) = x^2$  é uma função par, e uma de suas características é a simetria do gráfico em relação ao eixo y. Para o 9º ano, a BNCC propõe o estudo das relações de dependência biunívoca, imagem, contradomínio e domínio, conceitos importantes para a compreensão da definição de funções bijetora, injetora e sobrejetora (BRASIL, 2017). Tais conteúdos podem ser discutidos também a partir da simetria ou assimetria presentes tanto na sua representação geométrica (gráfico) quanto na forma de diagramas.

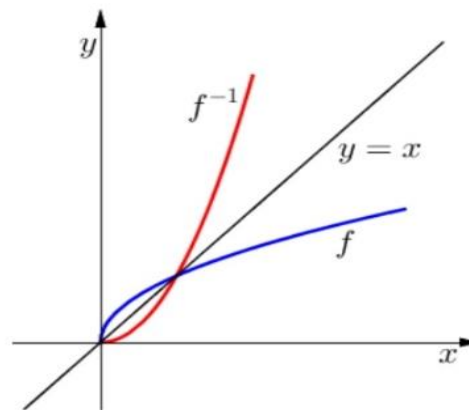
Figura 6 – Exemplo de funções.



Fonte: Elaboração da pesquisadora Thalia Tenório (2022).

A compreensão do que é mostrado na figura 6 é importante para o entendimento e o trabalho com função inversa  $f^{-1}$  que é uma função bijetora. Ao analisar a representação gráfica de uma função inversa em relação a função  $f$  original, percebemos a presença de simetria de reflexão, pois, a função  $f^{-1}$  sempre será simétrica a  $f$ , pois possuem um eixo de simetria a partir do qual formam um tipo de espelhamento como mostrado na figura 7.

Figura 7 – Gráfico de uma função real  $f$  e sua inversa.



Fonte: Pizzo (2017, p. 50).

Por meio da arte é possível contextualizar objetos matemáticos (conteúdos), o que pode despertar o interesse do aluno e até potencializar uma aprendizagem mais significativa. Durante o desenvolvimento da pesquisa analisamos a possibilidade de usar aspectos da arte para tratar de conteúdos matemáticos. Nessa direção propomos uma Sequência Didática que pode ser realizada em uma aula de matemática.

#### Primeira Sequência Didática

**Ano escolar:** 7º Ano do Ensino Fundamental

**Tema:** Matemática e arte

**Possibilidade interdisciplinar:** Matemática e Artes

#### **Objetivos:**

- Mostrar que a matemática se faz presente em objetos do cotidiano.
- Apresentar o conceito de simetria e polígonos.

**Conteúdo a serem trabalhados:** Polígonos e simetria

**Tempo de execução da sequência didática:** 3 aulas

**Materiais necessários:** Projetor multimídia, varetas (talas), rolo de linha branca, papel seda, tesoura, cola branca e papel milimetrado.

**Desenvolvimento:**

1ª Aula

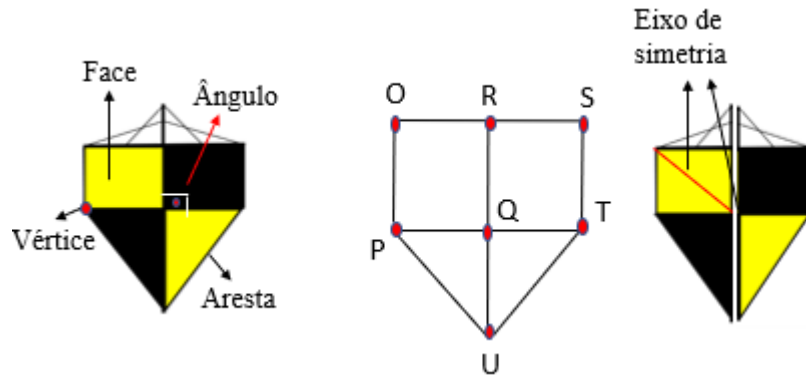
**Introdução:** Debater como eles pensam sobre matemática em coisas do seu dia a dia, analisar coisas ao seu redor e verificar se há a presença da matemática e discutir com a turma como se confecciona um papagaio (pipa).

**Desenvolvimento:** Dividir os alunos em pequenos grupos para discutirem sobre a presença da matemática no cotidiano deles. Deverão escolher um exemplo e apresentar para os demais da classe questionando-os se já tinham notado a presença da matemática naquele exemplo que está sendo mostrado. Posteriormente, com os grupos já formados, o professor mostrará fotos de papagaios (pipas) e questionará se sabem confeccionar. Depois, distribuirá os materiais para cada grupo e orientará cada grupo na confecção de um papagaio. É importante que todos prestem atenção e participem da atividade.

2ª Aula

**Desenvolvimento:** A partir das construções feitas na última aula, os alunos irão analisar agora com mais cautela. Identificando quais as figuras geométricas são perceptíveis na estrutura do papagaio e o professor explicará sobre os polígonos e a simetria presentes no papagaio. Posteriormente, o professor distribuirá uma folha de papel milimetrado para cada aluno. Cada aluno deverá dobrar sua folha ao meio e, na parte superior, desenhar um mosaico (pode-se convidar o professor de artes para explicar o que é um mosaico e os tipos que existem) apenas com os polígonos identificados na confecção do papagaio, pintando de cores iguais os elementos simétricos que identificarem no mosaico desenhado. E na parte inferior, os alunos deverão fazer um desenho, semelhante ao que se encontra na figura 8, que represente os elementos geométricos e a simetria estudados. Depois todos deverão socializar seu desenho explicando cada detalhe (aresta, vértice, face, eixo simétrico e ângulo).

Figura 8 – Elementos matemáticos que podem ser explorados em um papagaio.



Fonte: Elaboração da pesquisadora Thalia Tenório (2022).

### 3ª Aula

**Conclusão:** O professor pode fazer uma roda de conversa com os alunos, sobre os conceitos tratados na atividade (polígonos, simetria reflexiva, mosaico) presentes nos desenhos. Também pode convidar os alunos a falarem sobre sua experiência com o papagaio.

Nessa aula, após a roda de conversa o professor projetará, por meio de um Datashow, imagens de expressões artísticas (escultura, pintura, desenhos, mosaicos) que apresentem o mesmo tipo de simetria presente no desenho ou na confecção de um papagaio e instigar os alunos a observarem e identificarem a simetria estudada nos elementos projetados.

**Avaliação:** Ocorrerá ao longo do processo e na análise dos desenhos elaborados, assim como na socialização que os alunos farão.

Nossa proposta de Sequência Didática se pauta pelo entendimento de que:

Devemos, pois, pensar o problema do ensino, considerando, por um lado, os efeitos cada vez mais graves da compartimentação dos saberes e da incapacidade de articulá-los, uns aos outros; por outro lado, considerando que a aptidão para contextualizar e integrar é uma qualidade fundamental da mente humana, que precisa ser desenvolvida, e não atrofiada. (MORIN, 2011, p. 16).

Nessa direção, é necessário refletirmos sobre a nossa própria formação e às possibilidades de efetivação de práticas docentes que explorem a mobilização de noções matemáticas em atividades diversas, que não se fixem apenas na reprodução do que está posto nos livros didáticos, que possibilitem o diálogo com outras áreas do conhecimento e valorizem os conhecimentos prévios dos estudantes e a percepção da presença de elementos matemáticos em situações, objetos e fenômenos do nosso dia a dia, como são as expressões artísticas tão comuns na cidade de Parintins-AM.

## Segunda Sequência Didática

**Ano escolar:** 9º Ano do Ensino Fundamental

**Tema:** Matemática e arte

**Possibilidade interdisciplinar:** Matemática e Artes

### **Objetivos:**

- Mostrar que matemática não é uma disciplina isolada.
- Apresentar o conceito de simetria e plano cartesiano.

**Conteúdo a serem trabalhados:** Plano cartesiano e simetria

**Tempo de execução da sequência didática:** 3 aulas

**Materiais necessários:** Projetor multimídia, papel milimetrado, folha de A4 e lápis.

### **Desenvolvimento:**

#### 1ª Aula

**Introdução:** Debater como eles pensam sobre matemática em coisas do seu dia a dia, analisar coisas ao seu redor e verificar se há a presença da matemática e discutir com a turma sobre as artes presentes na cidade.

**Desenvolvimento:** O professor levará os alunos até local da escultura da aranha para analisar os detalhes e fazer o registro fotográfico ou desenharem, se não for possível ir até local, professor pode levar fotografias da escultura e mostra-las através Datashow. O professor irá debater sobre construção da aranha, podendo convidar o escultor para sala de aula ou fazer um vídeo, entrevistado- o para falar sobre todo processo de construção da escultura. Depois, o professor de matemática pode questionar os alunos sobre quais questões matemáticas eles perceberam na escultura, e é interessante que também seja abordado sobre a história da escultura, quais os alunos conhecem no mundo e na cidade (o estudo sobre escultura pode ser abordado por um professor de artes)

#### 2ª Aula

**Desenvolvimento:** Depois do debate sobre escultura, especificamente, a da aranha, o professor levará de forma impressa para cada aluno a imagem da escultura e pedirá para dobrarem ao meio, na horizontal, nessa 1ª parte será abordado a presença de simetria reflexiva sendo na quantidade de quatro patas igualmente para cada lado e tendo o corpo da aranha como eixo simétrico. A partir da escultura, o professor pode contextualizar o conteúdo “Plano Cartesiano”, tendo as patas da aranha como pontos e transformando a parte de baixo em um plano cartesiano (ressaltar o conteúdo simetria no plano, onde cada número no plano tem seu simétrico “2 e -2”). Depois o professor irá abordar sobre o objeto matemático de distância entre

pontos no plano cartesiano, onde pedirá para os alunos desenharem no papel milimetrado um plano cartesiano e quais os pares ordenados cada pata da aranha toca nele.

Figura 9 – Elementos matemáticos que podem ser explorados em uma escultura.



Fonte: Elaboração da pesquisadora Thalia Tenório (2022).

### 3ª Aula

**Conclusão:** O professor pode fazer uma roda de conversa com os alunos, sobre os conceitos tratados na atividade (plano cartesiano, simetria reflexiva, escultura e história).

Nessa aula, a partir de uma observação direcionada nas artes presentes na cidade (escultura, dança, música, alegorias, escultura, desenhos, fotografia e entre outras) o professor irá dividir os alunos em grupos, no qual, irão verificar qual conteúdo matemático eles enxergam na arte escolhida por eles, e cada grupo apresentará a partir do programa Power Point.

**Avaliação:** Será feita a partir da participação dos alunos, e na apresentação dos grupos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos a dimensão da simetria nas diversas obras, espaços e lugares no dia a dia, encontramos a sua presença em artes que já conhecíamos, porém passamos a olhar de outra maneira e a identificamos onde nem imaginávamos.

A riqueza da simetria nas expressões artísticas é enorme, podemos encontrá-la desde a primeira até a sétima arte (sonora, cênicas, pintura, escultura, arquitetura, literatura e audiovisuais), vale ressaltar também que sua presença pode ser identificada desde do 4º ao 1º milênio A.C., porém, para essa pesquisa nos dedicamos apenas em aquelas que estão presentes na realidade das pessoas e, principalmente, dos alunos de Parintins, como no desenho, na poesia



e na arquitetura. A presença da simetria na arte implica na harmonia de cada parte com o todo, ou seja, a obra completa.

Quando averiguamos a simetria como conteúdo proposto na BNCC, a encontramos diretamente e explicitamente nas habilidades e competências do 7º e 8º ano, mas ao analisarmos os conteúdos dos anos finais do Ensino Fundamental, percebemos que esse conteúdo pode ser abordado em todos os anos. Dessa forma, a simetria se faz presente em diversas abordagens da matemática nas séries finais, como nos polígonos estudados no 6º ano e no 9º ano, nas funções; esses são apenas alguns exemplos, e se no ensino desses conteúdos fosse discutida a simetria como característica deles, provavelmente, ajudaria na compreensão dos alunos.

Entendemos que a arte é um ótimo meio para a contextualização matemática deixando-a mais leve, contribuindo para que a matemática não seja vista apenas como disciplina que envolve números. Ademais torna-se uma ponte para a interdisciplinaridade.

Como percebemos, a construção de um papagaio pode ser entendida como uma expressão artística onde cada detalhe deve ser pensado e analisado: os alunos devem pensar que cores querem usar, definir formas e tamanhos. Assim, podemos trabalhar conteúdos matemáticos como a simetria.

A matemática deve ser mais contextualizada. E a possibilidade de interdisciplinaridade e contextualização que a arte propicia abre caminhos para estabelecermos relações entre a matemática e a história, a geografia, ciências, antropologia, sociologia. Muitos dos alunos, só aprendem os conteúdos na sala de aula de forma teórica, mas na hora de uma prova, eles não conseguem extrair que conteúdo está sendo abordado, isso porque as outras matérias também são teóricas, então se encontrarmos uma forma de facilitar o conhecimento, devemos usar, tudo isso é em prol de uma educação melhor e mais Contemporânea.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, D. S. **Simetria axial**: Uma sequência didática para alunos da 6ª série com o uso de software de geometria dinâmica. Recife, 2005. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em:  
[https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/1arquivo5751\\_1 .pdf](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/1arquivo5751_1.pdf). Acesso em: 25 de abr. 2022.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G.; ALLUM, N. C. Qualidade, quantidade e interesses do conhecimento. *In*: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (org). **Pesquisa qualitativa com textos, imagem e som**: um manual prático. 2. Ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

BAUMGART, F. **Breve história da arte**. Tradução: Marcos Holler. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

BOYER, C. B.; MERZBACH, U. C. **História da Matemática**. Tradução de Helena Castro. 3. ed. São Paulo: Blücher, 2012.

BRASIL, Ministério da educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 2 de out.2021.

BROLESI, F. **Movimentos simétricos de um polígono regular de n lados**. Campinas, Primavera, 2006. Monografia – UNICAMP. Disponível em: [https://www.ime.unicamp.br/~ftorres/ENSINO/MONOGRAFIAS/alex\\_pol.pdf](https://www.ime.unicamp.br/~ftorres/ENSINO/MONOGRAFIAS/alex_pol.pdf). Acesso em: 24 abr. 2022

CARDOSO, L. **Versos, Sons, Ritmos**. Norma Gildstein (Resumo). Bibliografia: GOLDSYEIN, NORMA. **Versos, Sons, Ritmos**. São Paulo. 2013. Disponível em: [lucicleidecardoso.blogspot.com](http://lucicleidecardoso.blogspot.com). Acesso: 02 fev. 2022.

COSTA, L. F. M. Trabalho colaborativo na formação inicial do professor que ensina matemática. São Paulo: **REnCIMA**, v.11, n.7, p. 421-437, nov. 2020.

CRUZ, J. M.; DINIZ, R. S. Uma experiência de ensino de matemática por meio de artes. in: MADRUGA, Z. E. F.; ASSIS, E. S. (org). **Vivências e experiências em matemática**. Bahia: EDUFRB, 2021.

FAZENDA, I. (org.). **A virtude da força nas práticas interdisciplinares**. São Paulo: Papirus. 1999.

FERREIRA, M. Poesia. **Colégio Geração**. Disponível em: <https://www.colegiogeração.com.br>. Acesso: 23 de mar. de 2022.

FREITAS, L.; MORIN, E.; NICOLESCU, B. Carta da Transdisciplinaridade. In: **Documento proveniente del I Congresso Mundial de Transdisciplinaridade**, 1994.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, G. P. Tempo Rei. Rio de Janeiro. Warner Music Brasil. 2006. Disponível em: <https://www.letras.mus.br/gilberto-gil/46247/?msckid=ca4347fdab4c11ec8365cd4d0358f7f0>. Acesso em: 23 mar. 2022.

JÚNIOR, E. B. L. *et al.* **Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa**. v. 20, n.44, p.36-51. Cadernos da Fucamp, 2021. Disponível em: <https://www.fucamp.edu.br>. Acesso em: 18 set. 2021.

LOPES, L. S.; ALVES, G. L. P.; FERREIRA, A. L. A. A Simetria nas Aulas de Matemática: uma proposta investigativa **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 549-572, abr./jun. 2015.

LOIZOS, P. Vídeo, filme e fotografias como documento de pesquisa. *In*: Bauer, M.W.; Gaskell, G. (ed.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 2. Ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

MACHADO, F. A. **Simetria na poética visual na língua de sinais brasileira**, 2013. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão. Florianópolis, SC, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/107555>. Acesso em: 20 mar. 2022.

MARTINS, P. R. **A matemática na arte e na vida**/ Paulo Roberto Martins Contador. 3. ed. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

MEDEIROS, T.; MEDEIROS, I. [intérprete]: David Assayag. Parintins. Boi de pano, 2001. CD. (4m). Disponível em: Boi De Pano - Boi Garantido - música e letra - Som13. Acesso em: 15 fev. 2022.

MOREIRA, M. A.; ROSA, P. R. S. **Pesquisa em ensino: métodos qualitativos e quantitativos**. 2. ed. Porto Alegre, Brasil: Instituto de Física, UFRGG, 2016.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**; repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

PIZZO, A. M. **O conceito moderno de simetria**: Uma proposta de abordagem para o Ensino Médio, 2017. Dissertação (Mestrado profissional em matemática em rede nacional) – Universidade Estadual de Londrina. 2017. Disponível em: Registro completo do item: O conceito moderno de simetria : uma proposta de abordagem para o ensino médio (ibict.br) . Acesso em: 21 abr. 2022.

RATIER, R. *et al.* Matemática em busca de sentido. **Nova escola**, 2021. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteúdo/8718/matemática-em-busca-de-sentido>. Acesso em: 30 set. 2021.

SOUSA, P. A. *et al.* Um estudo da simetria nos livros didático de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnologia**, v.12, n.1, p.1-30, 2021.