

Artículo recibido el 16 de marzo del 2018; Aceptado para publicación el 27 de junio del 2018

## **Exploração e problematização de simetrias em artefatos socioculturais para o uso no ensino fundamental**

### **Exploration and problematization of symmetries in socio-cultural artifacts for use in Elementary School**

Jeová Pereira Martins<sup>1</sup>  
Iran Abreu Mendes<sup>2</sup>

#### **Resumo**

O presente artigo é resultante de uma pesquisa cujo objeto de estudos foi a exploração de casos de Simetria em padrões geométricos representados nos ornamentos de artefatos socioculturais para identificação e problematização de imagens, pautadas na sua relação com artefatos da cultura. Nosso objetivo principal foi problematizar o ensino de Simetria nos anos finais do Ensino Fundamental por meio de atividades de ensino que explorem relações entre as noções deste conteúdo a estrutura gráfica dos ornamentos de artefatos socioculturais visualizados em suas imagens. A produção de dados na pesquisa consistiu na busca por imagens de artefatos socioculturais, algumas obtidas com uma câmera de celular em visita ao centro histórico de Belém do Pará e outras baixadas da internet, as quais, após seleção, foram analisadas qualitativamente e relacionadas às simetrias de reflexão, rotação, translação e reflexão deslizante, com base nos pressupostos teóricos tomados de Mendes (2014), Farias e Mendes (2014), Miguel e Mendes (2010) e Lévi-Strauss (2012). Os dados mostram a possibilidade de exploração didática do material pesquisado para o ensino de reflexão, rotação, translação e reflexão deslizante a partir dos padrões geométricos existentes nos artefatos estudados. Como resultados e materialização da possibilidade mencionada, propomos e elaboramos problematizações sobre simetria a serem inseridas pelo professor como estratégia de ensino desse conteúdo na sala de aula de matemática do Ensino Fundamental.

**Palavras-chave:** Ensino Fundamental; Simetria; Artefatos Socioculturais; Problematizações.

#### **Abstract**

The present article is the result of a research whose object was the exploration of symmetry cases in geometric patterns represented in the ornaments of sociocultural artifacts for the identification and problematization of images, based on their relation with artifacts of culture. Our main objective was to problematize the teaching

---

<sup>1</sup> Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém/PA – Brasil. Professor da Educação Básica da rede estadual do Pará. E-mail: [jeovapereira80@outlook.com](mailto:jeovapereira80@outlook.com)

<sup>2</sup> Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor titular da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém/PA – Brasil. E-mail: [iamendes1@gmail.com](mailto:iamendes1@gmail.com)

of Symmetry in the final years of Elementary School through teaching activities that explore relationships between the notions of this content and the graphic structure of the ornaments of socio-cultural artifacts visualized in their images. The data production in the research consisted in the search for images of sociocultural artifacts, some obtained with a cell phone camera visiting the historical center of Belém do Pará and other internet downloads, which, after selection, were analyzed qualitatively and related to the symmetries reflection, rotation, translation and sliding reflection, based on the theoretical assumptions taken of Mendes (2014), Farias and Mendes (2014), Miguel and Mendes (2010) and Lévi-Strauss (2012). The data show the possibility of didactic exploration of the researched material for the teaching of reflection, rotation, translation and sliding reflection from the geometric patterns in the studied artifacts. As a result and materialization of the aforementioned possibility, we propose and elaborate problematizations about symmetry to be inserted by the teacher as a strategy to teach this content in the Mathematics classroom of Elementary School.

**Keywords:** Elementary Education; Symmetry; Sociocultural Artifacts; Problematizations.

## 1. INTRODUÇÃO

Muitos são os assuntos relacionados à matemática escolar que fazem parte dos currículos da Educação Básica, todos com suas especificidades e importância dentro da formação de seus estudantes. Dentre esses, destacamos os conteúdos concernentes à Simetria, cuja importância é fundamental na formação matemática dos estudantes por auxiliá-los na construção de outros conceitos matemáticos como os conceitos de: congruência entre figuras planas, números simétricos, função modular, função quadrática, por ser a simetria uma característica inerente a tais conceitos (dentre outros) o que explicita a possibilidade de conexão entre tópicos da matemática escolar. A simetria possibilita, ainda, a conexão da matemática com outros conhecimentos disciplinares como noções de Cultura, História, Geografia, Artes, entre outros que se forem mobilizadas relações socioculturais como a que propomos neste trabalho. Considero, portanto, que tais conexões são necessárias ao aprendizado de matemática, uma vez que são elas que poderão tornar significativo o conhecimento a ser aprendido pelos estudantes. Neste sentido, admito que conhecer um objeto matemático desprovido do seu contexto de constituição e instituição sociocultural, ou seja, descontextualizado, pode torná-lo inútil por falta de sentido, e sem evidências da existência de relações internas (intramatemáticas), externas (entre conhecimentos matemáticos e outros conhecimentos) e interculturais, tendo em vias que as relações mencionadas poderão contribuir para que os estudantes olhem o objeto no mundo que os cerca e interprete-os de maneira a potencializar seu desempenho sociocognitivo e cultural, conforme assevera Vergani (1991, 1995).

Com vistas ao estabelecimento de tais conexões e suas implicações para o ensino de matemática, especificamente sobre os conceitos de Simetria, este trabalho teve como objeto de estudo noções de Simetria para os anos finais do Ensino Fundamental, com base na identificação e problematização de padrões geométricos evidenciados nos ornamentos de artefatos socioculturais por meio de suas imagens. O objetivo principal foi problematizar o ensino de Simetria nos anos finais do Ensino Fundamental por meio de atividades que explorem relações entre as noções deste conteúdo e a estrutura gráfica dos ornamentos de artefatos socioculturais visualizados em suas imagens.

Para tanto, buscamos apoio teórico nas ideias de Lévi-Strauss (2012) a respeito da existência de uma estrutura da universalidade do pensamento humano e de uma matriz invariante nas culturas, as quais relacionamos ao pensamento simétrico presente em algumas culturas. Nos fundamentamos, ainda, em Mendes (2014) e Farias e Mendes (2014), para melhor compreender e justificar a relação entre a matemática escolar e práticas socioculturais e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de matemática, sobre os casos de simetria do currículo do terceiro e quarto ciclos, quais sejam: reflexão, rotação, translação e reflexão deslizante (Brasil, 1998).

## **2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Para cumprir o objetivo proposto, realizamos uma pesquisa de cunho qualitativo que contou com as seguintes etapas:

I – Busca e seleção das imagens dos artefatos: para produzir as imagens que compõem o estudo, fizemos uma visita em alguns bairros de Belém, capital do estado do Pará<sup>3</sup> para fotografar, com uma câmera de celular, azulejos históricos, réplicas de cerâmica marajoara, cestaria, arquitetura histórica e gradis de ferro. Imagens de cerâmica islâmica e cestaria africana foram obtidas por meio de uma busca na internet. Foi feita uma seleção de imagens que se justifica por se mostraram fecundas como um meio de proporcionar ao estudante um exercício de visualização, na estrutura gráfica dos artefatos, de elementos que favoreçam a identificação, caracterização, estabelecimento de propriedades e semelhanças geométricas,

---

<sup>3</sup> Especificamente no centro histórico de Belém e na feira do Ver-o-Peso.

bem como dinâmicas referentes aos casos de Simetria a serem ensinados aos estudantes da Educação Básica.

II – Levantamento bibliográfico: Fizemos o levantamento, seleção e estudo da bibliografia que se refere à literatura especializada da área e às bases epistemológicas da pesquisa para sustentar nossos argumentos. A seleção teve como critério textos que tratassem de temas relacionados ao objeto de estudo e o tipo de pesquisa em questão dentre os quais destaco: simetria, práticas socioculturais, artefatos socioculturais, cultura e ensino de matemática por meio de práticas socioculturais.

III – Organização e análise de dados: Os dados da pesquisa consistem nas imagens dos artefatos e nos dados teóricos, obtidos nas etapas I e II, respectivamente. A sua organização e análise consistiu: (i) no tratamento das imagens para mostrar a relação dos ornamentos dos artefatos com as simetrias de reflexão, rotação, translação e reflexão deslizante; (i) nas inferências feitas e descritas com base nos pressupostos teóricos adotados. Assim, evidenciamos a relação mencionada, quando mostramos cada caso de Simetria, e como eles podem ser visualizados nos ornamentos dos artefatos socioculturais por meio de suas imagens, pois, a composição dos ornamentos é feita por movimentos que remetem às simetrias.

IV – Elaboração de atividades: Com base na análise dos dados que evidenciou a relação entre a simetria e os artefatos socioculturais foi elaborada uma atividade que consiste em um texto para situar o contexto sociocultural e uma sequência de problematizações relacionadas a algumas imagens de artefatos cuja estrutura gráfica remete aos casos de simetria. A atividade fundamenta-se nas Unidades Básicas de Problematização (UBP) Propostas por Miguel e Mendes (2010).

### **3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

A base epistemológica que adotamos se pautou na investigação e na problematização do conhecimento matemático. Neste sentido, entendemos que a investigação deve ser tomada como um princípio educativo a ser estabelecido desde os anos iniciais até o ensino superior, pois, fomenta o desenvolvimento do espírito inquiridor e pesquisador do estudante lhe imputando habilidades como aprender a aprender e aprender a buscar o conhecimento com

dedicação e autonomia, tal como assevera Mendes (2016). A problematização, por sua vez, confere ao conhecimento matemático o caráter intrigante, desafiador, tão valorizado por estudantes, de forma especial os mais jovens, além de possibilitar o estabelecimento de múltiplas conexões entre a matemática e outros temas (Miguel & Mendes, 2010).

A relação entre as noções de simetria e a estrutura gráfica dos ornamentos de artefatos socioculturais é possível, visto que a observação e análise das imagens dos artefatos revela que seus ornamentos são pensados e executados de forma estrutural, pois há evidências da existência de uma estrutura de movimentos que é recorrente em algumas culturas (como as que destacamos) e se mostra como um padrão invariante de movimentos sob os quais os ornamentos são elaborados.

Esse caráter invariante presente nos ornamentos das culturas é fruto de um pensamento estrutural, característica comum aos seres humanos, materializado/objetivado nas suas diversas formas de organização sociocultural fruto de sua relação com o meio material e imaterial que se dá por meio do pensamento e é motivada pela vontade de saber/conhecer, portanto de forma cognitiva e não instintiva, segundo Lévi-Strauss (2012). Para esse autor o homem, ao observar o mundo concreto, transforma a experiência concreta em ideias abstratas, criando, assim, em sua mente modelos abstratos da realidade que são as *estruturas invariantes*. Essas estruturas se manifestam nas diversas culturas em diferentes expressões culturais.

Aqui essas estruturas invariantes envolvem o pensamento simétrico que se materializa nos artefatos socioculturais e é evidenciado por um grupo de movimentos possíveis de serem visualizados na estrutura gráfica de seus ornamentos. Assim, a tal invariância corresponde a existência de um padrão de movimentos na composição dos ornamentos dos artefatos, sendo, porém, manifestado tal padrão em diferentes culturas do mundo.

É por meio dessa característica invariante das culturas que pretendemos conectar os artefatos socioculturais aos casos de Simetria do Ensino Fundamental, pois os movimentos neles observados remetem aos casos de Simetria ensinados nesse nível de ensino, que são reflexão, rotação, translação e reflexão deslizante.

As práticas sociais desenvolvidas por um grupo social ou comunidade, ao longo de sua história, são fortemente carregadas de elementos que caracterizam tais grupos. Ao realizarem

essas práticas, um grupo ou um único indivíduo, desenvolvem um sentimento de pertencimento a essa comunidade o que se dá porque tais práticas imprimem nesses indivíduos as marcas da cultura pelas quais eles serão conhecidos por outros grupos e comunidades. Elas determinam a sua identidade pois,

“Uma prática social é cultural porque mobiliza sempre objetos da cultura. Por outro lado, uma prática social é social porque, mesmo quando é realizada por uma única pessoa, é sempre ligada a atividades humanas desenvolvidas por comunidades socialmente organizadas” (Miguel & Mendes, 2010, p. 383).

Dessa forma, as práticas socioculturais podem fornecer elementos de ligação entre os seus conhecimentos e os conhecimentos matemáticos escolares. Para isso, tais práticas e seus artefatos, devem ser alvo de múltiplos olhares, por professores e pesquisadores para identificar os elementos que poderão servir de subsídios aos professores na elaboração de suas atividades de ensino de matemática na Educação Básica, em especial no Ensino Fundamental. Não podemos olhar as práticas socioculturais, apenas, como parte da identidade cultural de uma comunidade, como um saber estático, mas, como possibilidade de fomentar uma aprendizagem por meio da cultura.

“O olhar do professor, pesquisador para as atividades matematizantes pode oportunizar um exercício de um processo de apreensão cultural para aprender a olhar; aprender a pensar; aprender a imaginar; aprender a (re)criar; aprender (re)ver, e pensar a matemática como um veículo da criatividade humana” (Farias & Mendes, 2014, p. 42).

Essa apreensão cultural, a que os autores se referem, seria a aprendizagem de uma matemática cultural que busca nas práticas socioculturais de uma comunidade matrizes fundamentais à compreensão, dos conteúdos matemáticos e que revela uma matemática até então desconhecida. Para isso, o aluno precisa ser conduzido pelo professor para que perceba por meio do olhar os elementos culturais que tem relação direta com os conteúdos matemáticos da escola básica. Essa percepção poderá ocorrer por um processo de educação do olhar fomentada pela visualização de vários elementos que remetam a um determinado conteúdo. Ou seja, o professor educa seu olhar para as práticas e seus artefatos e passa a educar os estudantes a olhar os artefatos a partir da relação com a matemática.

Porém um ensino de matemática pautado no enfoque cultural requer que ela seja concebida como uma criação viva fruto dos esforços cognitivos de várias civilizações em compreender os fenômenos naturais e socioculturais, se desenvolver e conviver em sociedade. É preciso que se pense a matemática como uma herança cultural cujas relações entre práticas socioculturais e a matemática escolar, é uma forma de mantê-la viva, repassando-a a quem de direito, no nosso caso, estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental (Mendes, 2014). Portanto, para mostrar essa relação, neste trabalho, trazemos as Simetrias de reflexão, rotação, translação e reflexão deslizante, de acordo com a matemática escolar, evidenciando que há elementos que as conectam aos ornamentos de artefatos socioculturais produzidos por algumas culturas.

#### **4. SOBRE UMA RELAÇÃO DA SIMETRIA COM ARTEFATOS SOCIOCULTURAIS**

Em matemática, a Simetria é um dos assuntos da geometria e definem-se em termos de isometrias que são transformações geométricas no plano que ocorrem por meio de um movimento rígido que é toda maneira de mover todos os pontos do plano de modo que a distância relativa entre pontos e a sua posição relativa permaneçam as mesmas. Assim, por uma isometria, a figura geométrica é deslocada mantendo-se sua forma e tamanho o que caracteriza a Simetria entre a figura inicial e a que foi originada pelo movimento (Farmer, 1999).

As isometrias<sup>4</sup> são classificadas como translação, rotação, reflexão ou uma composição entre essas isometrias que aqui chamaremos de reflexão deslizante<sup>5</sup>. Cada tipo de isometria origina um tipo de Simetria. Assim, analisar a Simetria de uma figura nos remete a investigar se há isometrias que a deixam invariantes.

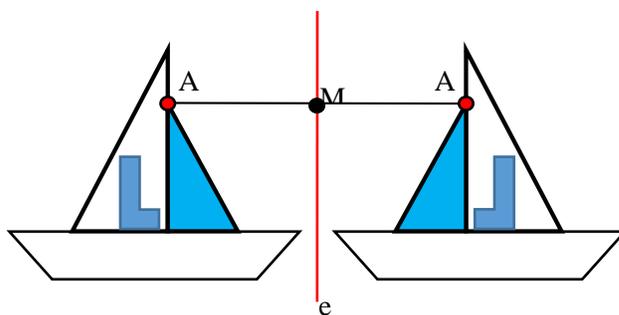
##### **4.1. Reflexão**

---

<sup>4</sup> As isometrias de reflexão, rotação, translação e reflexão deslizante foram definidas matematicamente com base em Farmer (1999) e em Brasil (1998).

<sup>5</sup> Termo utilizado em materiais didáticos disponíveis em portais da internet dentre eles: <http://www.pucsp.br/tecmem/Artista/simetria.htm#translação>. Acesso em 5/10/2017.

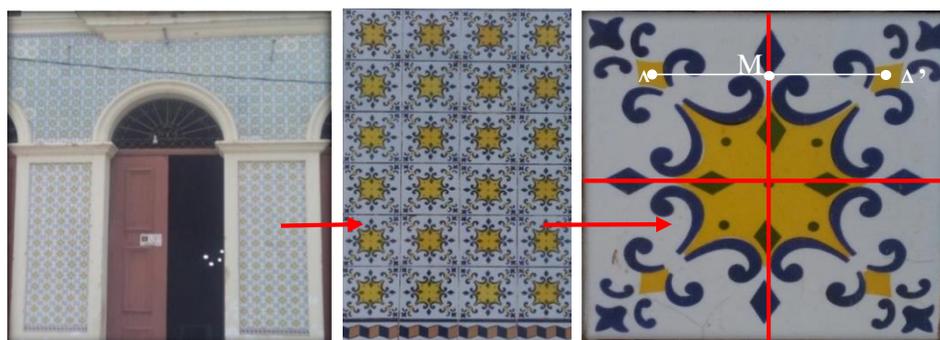
Quando uma figura é refletida em um eixo imaginário o conjunto formado pela figura original e por seu reflexo caracteriza a reflexão, ou seja, a figura e sua imagem são simétricas por reflexão. A observação atenta de cada detalhe da Figura 1 permite concluir que ela é formada por duas partes onde uma é o reflexo da outra pelo eixo de Simetria ( $e$ ). Se forem tomados dois pontos correspondentes da figura, como  $A$  e  $A'$ , estarão a uma mesma distância do eixo vertical, ou seja,  $M$  é o ponto médio do segmento  $AA'$  que, por sua vez, é perpendicular ao eixo de simetria.



**Figura 1.** Simetria de reflexão

*Fonte: Elaboração própria*

A relação entre esse caso de simetria e artefatos socioculturais pode ser evidenciada pela análise dos ornamentos de azulejos históricos de Belém do Pará que fazem parte da cultura luso-brasileira. A Figura 2 retrata a fachada de um prédio localizado no centro histórico de Belém, recoberta por azulejos decorativos que formam um enorme mosaico e decora toda a parte externa do prédio. É possível observar por meio da ampliação da imagem o movimento dos azulejos para compor a decoração e o ornamento que decora cada azulejo.



**Figura 2.** Simetria de reflexão em azulejo histórico de Belém.

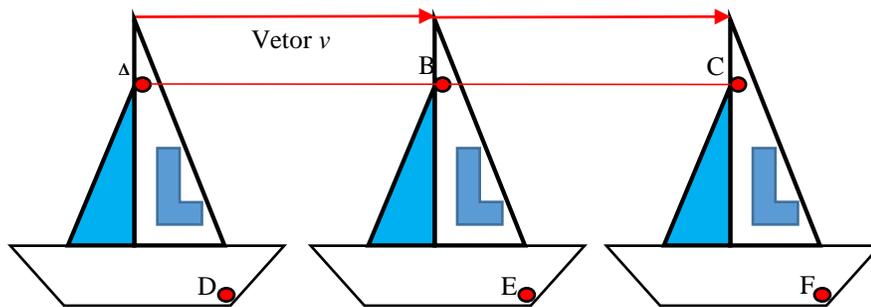
*Fonte: Acervo da pesquisa*

Foram colocados dois eixos (horizontal e vertical) sobre a figura para tornar visível os eixos imaginários que servem de base para o movimento do padrão principal que compõe o ornamento do azulejo. Se for tomada como referência a reta vertical, é possível observar que um lado do padrão é o reflexo do outro por meio da reta, que é o eixo de simetria. Os pontos correspondentes A e A', estão a uma mesma distância do eixo, assim, os segmentos AM e A'M têm o mesmo comprimento. A figura possui, ainda, como eixos de simetria a reta horizontal e as diagonais do azulejo, a partir dos quais é possível fazer as observações e concluir que o azulejo pode ser conectado com a reflexão. Isso fica evidenciado ao serem comparadas, visualmente, as Figuras 1 e 2.

#### **4.2. Translação**

Na Simetria de translação, todos os pontos de uma determinada figura se deslocam na mesma direção, no mesmo sentido e à mesma distância. Esse deslocamento está associado a um vetor. Assim, a figura é deslocada no plano como se fosse arrastada gerando novas figuras simétricas à primeira por translação.

Na Figura 3, a direção do deslocamento é horizontal, orientada pelo vetor  $v$ . Tomados quaisquer pontos correspondentes nas figuras, a distância entre dois deles será a mesma. Assim, tomados A, B e C,  $d(A, B) = d(B, C)$ , relação que é válida, também para os pontos D, E e F.



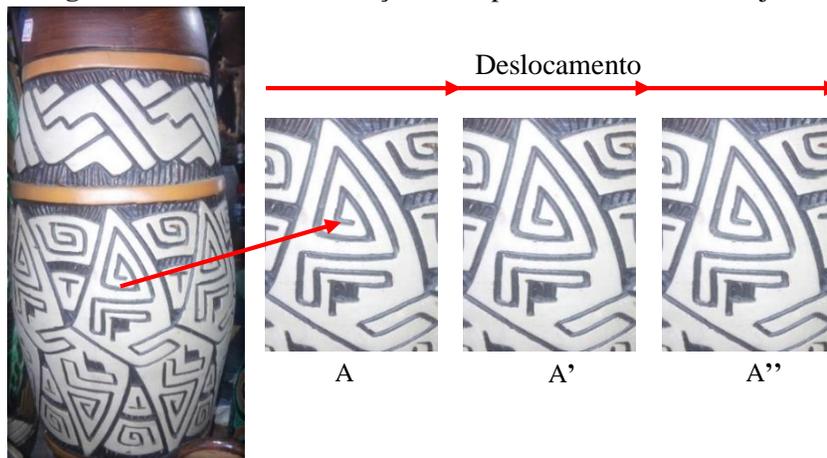
**Figura 3.** Simetria de translação

*Fonte: Elaboração própria*

As réplicas de cerâmica marajoara produzidas em lugares como Ponta de Pedras, Icoarací e Soure, que são cidades paraenses, e comercializadas na feira do Ver-o-Peso, em Belém do Pará, possuem ornamentos que têm correspondência com os movimentos que originam as simetrias ensinadas nos anos finais do Ensino Fundamental. Isso pode ser observado na Figura 4 que retrata uma peça de cerâmica confeccionada por artesão de Icoarací.

A peça tem formato cilíndrico e é recoberta por ornamentos que estão dispostos em faixas horizontais que circundam a peça. Uma dessas faixas é destacada bem como um padrão que nela se repete. Esse padrão se desloca horizontalmente em volta da peça para compor seu ornamento. O deslocamento se dá sob um vetor  $e$ , aparentemente, a uma mesma distância, mantendo a forma e as dimensões do padrão.

**Figura 4.** Simetria de translação em réplica de cerâmica marajoara.

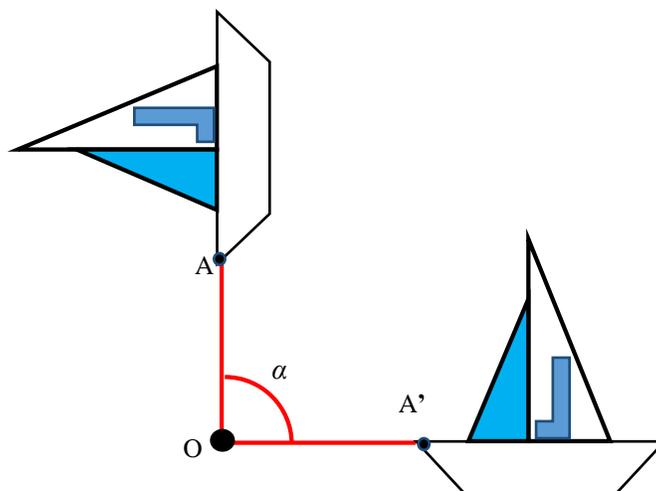


*Fonte: Acervo da pesquisa*

Da observação feita é possível concluir que o padrão A, se desloca horizontalmente para a direita e dá origem à A', que, se desloca originando A''. Assim o movimento descrito por A se conecta à simetria de translação definida na Figura 3.

### 4.3. Rotação

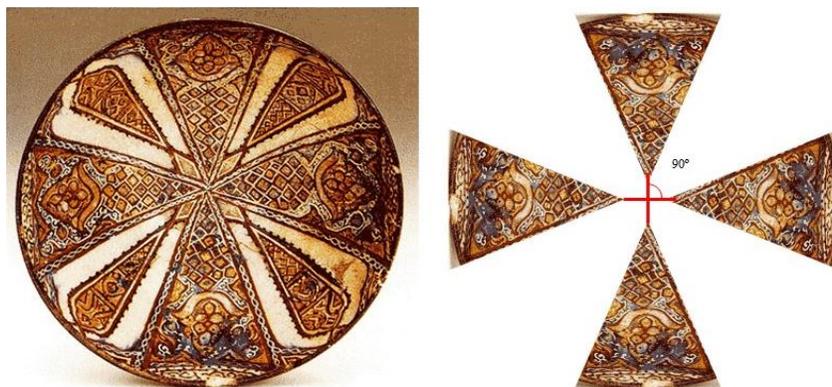
A Simetria de rotação consiste em se obter figuras simétricas por meio do giro dessa figura em torno de um ponto central, sob um ângulo determinado. A cada giro sob o mesmo ângulo, serão obtidas novas figuras, simétricas à figura original. Isso pode ser constatado ao se observar a Figura 5, nela o ângulo de giro  $\alpha$  mede  $90^\circ$  e o sentido adotado é o anti-horário, no entanto, o ângulo pode ser outro e o sentido, o horário. A distância de quaisquer pontos correspondentes da figura ao centro de rotação  $O$  será a mesma. Tomados os pontos A e A' e o centro  $O$ , teremos:  $d(A, O) = d(A', O)$ .



**Figura 5.** Simetria de rotação

*Fonte: Elaboração própria*

A Simetria de rotação, definida anteriormente, pode ser percebida nos ornamentos de artefatos de várias práticas socioculturais. A Figura 6 retrata um exemplar da cerâmica islâmica produzida no Irã nos séculos 13 e 14 (d.C.).



**Figura 6** – Simetria de rotação em cerâmica islâmica.

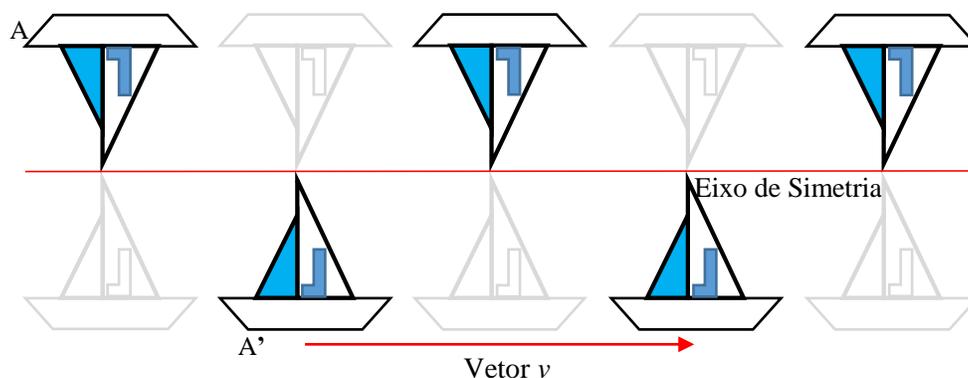
*Fonte: <http://www.raulmendessilva.com.br/brasilarte/internacional/islamica08.html>*

Ao se observar a imagem da peça, é possível identificar dois padrões com formato triangular que se destacam no ornamento. Os padrões em destaque servem de matrizes para que se conecte a Simetria à referida figura uma vez que, girada sob um ângulo múltiplo de  $90^\circ$ , tais padrões serão sobrepostos e a figura obtida por rotação coincidirá com a figura original caracterizando a Simetria de rotação.

Vale ressaltar que a cerâmica é um artefato que se encontra em várias culturas pelo mundo inteiro, sendo uma das manifestações culturais mais antigas da humanidade. Por isso, conectar esse artefato ao ensino de Simetria no Ensino Fundamental é uma forma de alertar os estudantes para o valor histórico e sociocultural que as cerâmicas têm para a humanidade e de fazê-los compreender que é preciso cuidar desse patrimônio para que ele permaneça “vivo” nas culturas.

#### 4.4. Reflexão deslizante

Toda transformação que resulta da composição de uma reflexão na reta com uma translação (ou vice-versa) e cuja direção de translação é paralela à reta, é uma reflexão deslizante.



**Figura 7.** Simetria de reflexão deslizante

*Fonte: Elaboração própria*

A partir da observação da Figura 7 é possível concluir que o padrão A é refletido na reta horizontal (eixo de simetria) e, em seguida, é transladado sob o vetor  $v$  (também horizontal) originando a figura A'. Esse movimento se repete formando uma faixa que pode se prolongar infinitamente. A mesma faixa seria originada se o padrão A fosse transladado e, em seguida, refletido.

O artefato retratado na Figura 8, é um cesto confeccionado em fita por mulheres moçambicanas falantes da língua tonga. As fitas, em duas cores (clara e escura) se entrelaçam dando forma ao cesto e a seus ornamentos. Como se pode observar, a superfície do cesto possui um padrão principal que se desloca por ela formando seu ornamento (Gerdes, 2012).



**Figura 8** – Cesto Tonga.

*Fonte: Google imagens.*

O padrão principal se desloca pela superfície do cesto em faixas horizontais. Destacamos o movimento desse padrão na Figura 9 para evidenciar sua relação com a Simetria de reflexão deslizante. A reta  $r$  é a base para o movimento de reflexão e o vetor  $v$  para o movimento de translação. O padrão é refletido na reta  $r$  e deslocado na direção de  $v$ .



**Figura 9** – Simetria de reflexão deslizante em cesto Tonga.

*Fonte: Elaboração própria.*

É possível concluir por meio da imagem que os deslocamentos do padrão em destaque, têm correspondência com o movimento de composição entre Simetrias, que chamamos de reflexão deslizante, pois, sofre reflexão e depois translação percorrendo toda a superfície curva do cesto até dar uma volta completa.

O estudo que fizemos até aqui, mostra que as Simetrias e os artefatos socioculturais possuem uma relação que pode ser percebida com certa facilidade por observadores, desde que sejam orientados e conduzidos para isso. Assim, ao visualizar um número considerável de imagens de artefatos, os estudantes poderão compreender que há duas estruturas implícitas nesses artefatos, uma variante e outra invariante. O que varia são as culturas, os artefatos, o formato, o material e, o que não varia, é a estrutura que está “por traz” dos ornamentos, o padrão de elaboração, de construção deles, que é a Simetria, ou melhor, o pensamento simétrico.

Para concluir nosso pensamento sobre as Simetrias e sua relação com os artefatos socioculturais, queremos reforçar a nossa proposta para o ensino de Simetria nos anos finais do Ensino Fundamental. Ela consiste, basicamente, em tomar os artefatos e/ou suas imagens como base para o ensino-aprendizagem desse assunto e pode ser operacionalizada, pelo professor por meio da apresentação de alguns artefatos (imagens) aos alunos que remetam aos casos de Simetria, e, posteriormente, pela discussão em sala de aula proporcionada por atividades de problematização propostas a seguir.

## **5. ENSINO DE SIMETRIA POR MEIO DE PROBLEMATIZAÇÃO**

Como resultado principal deste trabalho propomos uma atividade de problematização que poderá ser utilizada como uma estratégia didática para o ensino de simetria no Ensino Fundamental. Essas atividades de sala de aula podem ser elaboradas de forma a conduzir o estudante a descobrir as simetrias, ou seja, as definições matemáticas dos casos de simetria devem ser ensinadas após a realização de atividades como a que propomos. Assim, o professor de matemática poderá em suas aulas promover discussões por meio de problematizações, que levem o estudante a praticar uma ação, podendo gerar novos questionamentos e estes discutidos com os demais participantes da atividade. Todo esse processo poderá levar o estudante a ter contato com o objeto de estudo e a apreender as definições a ele relacionados (Miguel e Mendes, 2010). Tal atividades deverão ter como objetivo o ensino do conceito de Simetria, e como base metodológica as Unidades Básicas de Problematização - UBP.

Uma UBP nada mais é do que um *flash discursivo memorialístico* que descreve uma prática sociocultural situada em um determinado campo de atividade humana, e que teria sido de fato realizada para se responder a uma necessidade (ou desejo) que teria se manifestado a um ou mais integrantes de uma comunidade de prática, em algum momento do processo de desenvolvimento dessa atividade na história (Miguel & Mendes, 2010, p. 386).

A atividade que elaboramos descreve não só uma prática, mais um conjunto de práticas, que se situam em um mesmo local: a feira do Ver-o-Peso em Belém do Pará. Elaboramos um pequeno texto que descreve sucintamente o lugar bem como o comércio de peças de cerâmica e cestarias. A partir de imagens desses e de outros artefatos socioculturais, elaboramos alguns questionamentos objetivando que os estudantes pesquisem e discutam os resultados obtidos podendo, assim, apreender os conhecimentos relacionados às simetrias. Sugerimos ao professor que a atividade seja trabalhada em grupos e que, após a sua “resolução” os grupos possam apresentar os resultados para serem discutidos. O professor deve adaptar a atividade para o contexto de sua turma, bem como, elaborar outras atividades que tenham como tema os casos de Simetria em outros contextos.

### **5.1. Atividade de problematização**

A feira do Ver-o-Peso, importante entreposto comercial de Belém do Pará, é um dos pontos turísticos mais visitados da cidade. Construções antigas e a diversidade de produtos comercializados e de serviços oferecidos são atrativos desse lugar que recebe diariamente, visitantes do Brasil e do exterior.

Fazendo um tour pelo Ver-o-Peso, você irá encontrar: peixe frito com açaí, maniçoba, tacacá, bebidas diversas, artesanato, atrações culturais como grupos de carimbó, ervas medicinais, dentre outros. Um dos cartões postais da feira é o mercado de peixe (Figura 10) que é “a cara do Ver-o-Peso”, mas, além dele, o mercado de carnes se destaca por sua construção e arquitetura muito particular.



**Figura 10.** Feira do Ver-o-Peso

*Fonte:* <http://viagemeturismo.abril.com.br/atracao/mercado-ver-o-peso/>

Continuando o seu passeio você pode visitar as barracas de artesanato que têm vários tipos de peças, dentre eles as cerâmicas e cestarias (Figura 11). As cestarias são, geralmente, confeccionadas com fibras vegetais extraídas de árvores da Amazônia, como o Buriti, por exemplo. São chapéus, bolsas, porta prato, abanos (leques), balaios, cestos e peneiras.



**Figura 11.** Cerâmica e artesanato do Ver-o-Peso

Fonte: <http://viagem.estadao.com.br/blogs/viagem/>

As cerâmicas, feitas em barro e decoradas a mão pelos artesãos, vêm de vários lugares do estado como Ponta de Pedras, Soure, Icoarací, dentre outros, e são comercializadas no Ver-o-Peso. Possuem utilidades diversas e, assim como as cestarias, são muito usadas como objetos de decoração. São encontradas por várias regiões do mundo e sua origem teria ocorrido a pelo menos, 7 mil anos. Seus ornamentos possuem uma riqueza de detalhes que impressiona pela beleza e precisão (Marconi & Presotto, 2011).

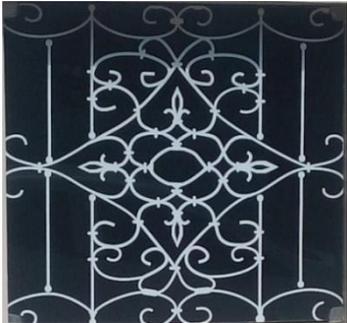
O texto que você leu menciona e apresenta imagens de cestarias, cerâmicas e construções antigas que são exemplos de artefatos socioculturais. Na Tabela 1, são dadas 4 fotografias que remetem ao que foi tratado no texto.

Observe as fotografias da Tabela 1 e repita os procedimentos abaixo para cada uma delas.

1. Observe a figura da esquerda para a direita e da direita para a esquerda, de baixo para cima e de cima para baixo. Há elementos se repetindo nela? Em caso afirmativo, quais os elementos que se repetem?
2. Fazendo marcações na figura, identifique um ponto central que a divida ao meio e trace uma reta vertical passando por esse ponto. Agora direcione seu olhar partindo da reta para a direita e para a esquerda. O que você conclui dessa observação?
3. A Reta divide a figura em duas partes iguais? Faça medições para comprovar tal fato.

4. Meça a figura e trace um segmento de reta horizontal em sua base que represente o comprimento da figura retratada. Divida esse segmento ao meio e marque um ponto indicando a metade. Esse ponto coincide com a reta vertical que você traçou?
5. Chamamos de correspondentes os elementos que estão se repetindo do lado esquerdo e direito da reta vertical. Identifique com letras ou números (iguais) os elementos correspondentes formando pares. Quantos pares de elementos você identificou?
6. Tome um desses pares de elementos correspondentes. Meça a distância de um deles até a reta vertical e depois do outro e compara essas distâncias. Elas são iguais ou aproximadas? Repita esse procedimento para os outros pares de elementos complementares.
7. Pegue um espelho e coloque-o sobre a reta vertical de forma que este fique perpendicular à foto e com a parte espelhada para a sua esquerda. Vamos chamar de A o lado da figura que está à esquerda do espelho e de B o lado que está à direita. Observe a figura refletida no espelho. Qual a relação do lado A com o reflexo no espelho? E do lado B? Repita o procedimento virando a parte espelhada para o outro lado.

Figura	Orientações
 <p data-bbox="349 1709 706 1776"><b>Figura 12</b> – Mercado de ferro <i>Fonte: Google imagens</i></p>	<p data-bbox="846 1314 1385 1455"># Na observação desta figura, deve ser considerada somente a fachada do mercado de ferro.</p>

 <p><b>Figura 13</b> – Artesanato do Ver-o-Peso <i>Fonte: Acervo da pesquisa</i></p>	<p># Para tornar a atividade mais dinâmica, o professor deve fornecer várias imagens impressas aos alunos para que eles possam recortar, riscar, manusear ao ponto de estabelecerem as conexões com os casos de Simetria.</p>
 <p><b>Figura 14</b> – Grade de ferro de Belém <i>Fonte: Acervo da pesquisa</i></p>	<p># Para uma análise mais completa desta figura, devem ser traçados os eixos vertical e horizontal.</p>
 <p><b>Figura 15</b> – Azulejo decorado <i>Fonte: Acervo da pesquisa</i></p>	<p># Para uma análise mais completa desta figura, devem ser traçados os eixos vertical, horizontal e as diagonais.</p>

**Tabela 1.** UBP sobre reflexão

*Fonte: Elaboração própria*

Agora, leia atentamente as questões 8, 9, 10, 11 e 12. Para obter respostas investigue sobre o assunto na internet ou na sua cidade. Quando concluir, discuta os resultados com os demais estudantes de sua turma.

8. Na sua opinião é possível identificar uma característica que seja comum às as imagens estudadas? Descreva essa característica.

9. Dê um nome para a característica que você encontrou e que é comum para todas as imagens estudadas.

10. Além dos artefatos retratados nas imagens é possível que existam outros, em sua cidade, com essa mesma característica? Faça uma pesquisa e dê exemplos.

11. Faça uma pesquisa por elementos que são comercializados em outras feiras pelo mundo e que tenham a característica que você identificou nos elementos do Ver-o-Peso.

12. A cultura dos povos da África é diversificada e é similar à cultura do Brasil, um exemplo disso são as cestarias. Pesquise por imagens de cestarias africanas e brasileiras. Essas imagens possuem a característica que você nomeou?

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo principal do texto foi problematizar o ensino de Simetria nos anos finais do Ensino Fundamental por meio de atividades que explorem relações entre as noções deste conteúdo e a estrutura gráfica dos ornamentos de artefatos socioculturais visualizados em suas imagens. Diante do que foi exposto, esse objetivo foi alcançado, pois os casos de simetria do Ensino Fundamental (reflexão, rotação, translação e reflexão deslizante) têm relação com os padrões geométricos dos artefatos estudados e que essa conexão fornece elementos para que se elabore problematizações a serem introduzidas no ensino de simetria no referido nível de ensino.

Diante dessa constatação, elaboramos problematizações sobre simetria, como proposta a ser incorporada pelo professor de matemática na sua prática ao ministrar suas aulas. Sugerimos ao professor buscar nos artefatos socioculturais elementos que os dê suporte no planejamento

e execução de suas aulas, pois, nossa concepção é que o ensino de matemática deve cada vez mais se aproximar do seu contexto de origem e aplicação o que pode favorecer o aprendizado de seus assuntos pelo aluno.

Por isso, é preciso que professores e pesquisadores na área do ensino de matemática, lancem um olhar mais atento para a realidade que nos cerca, e busquem nela elementos que sirvam de auxílio para o ensino dos conceitos matemáticos no Ensino Fundamental. Nossa opinião é que as práticas socioculturais, aqui representadas por azulejos históricos, réplicas de cerâmica marajoara, cerâmica islâmica, cestaria africana e do Ver-o-Peso, arquitetura histórica e gradis de ferro dentre outros artefatos socioculturais, poderão fornecer esses elementos desde que sejam olhados sob as lentes do ensino da matemática, buscando a relação com os conceitos a serem ensinados, aqui especificamente o conceito de simetria, no referido nível de ensino.

Esperamos que este texto sirva de subsídios para o ensino do conceito de Simetria no Ensino Fundamental, bem como de outros assuntos da matemática dos demais níveis de ensino, com vistas a uma aprendizagem com significado capaz de contribuir para a formação integral dos estudantes, considerando os aspectos cognitivos, políticos e socioculturais.

## REFERÊNCIAS

- Brasil. Ministério da Educação. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Matemática de 5ª a 8ª séries*, PCN.
- Farias, C. A., & Mendes, I. A. (2014). As culturas são as marcas das sociedades humanas. In: I. A. Mendes & C. A. Farias (org.). *Práticas socioculturais e educação matemática*. (pp. 15-48). São Paulo, Brasil: Editora Livraria da Física.
- Farmer, D. W. (1999). *Grupos e Simetria: um guia para descobrir a matemática*. (C. I. Januário, Trad.). Lisboa: Galvina Editora.
- Gerdes, P. (2012). *Etnomatemática – Cultura, Matemática, Educação: Coletânea de Textos 1979-1991*. Moçambique: Lulu.
- Lévi-Strauss, C. (2012). *O pensamento Selvagem* (2ª ed.) (T. Pellegrini, Trad.). Campinas: Papirus.
- Marconi, M. A., & Presotto, Z. M. N. (2011) *Antropologia: uma introdução*. (7. ed.). São Paulo: Atlas.
- Mendes, I. A. (2014). Práticas sociais históricas no ensino de matemática. In: I. A. Mendes & C. A. Farias (org.). *Práticas socioculturais e educação matemática* (pp. 117–142). São Paulo, Brasil: Editora Livraria da Física.

Martins, J. P., & Mendes, I. A. (2018). Exploração e problematização de simetrias em artefatos socioculturais para o uso no ensino fundamental. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 11(2), 8–30.

Mendes, I. A. (2016). Investigação, formação de professores e ensino de matemática. In: E. R. Cunha, M. G. Soares, & P. F. Sá (org.). *Formação de professores: teorias e práticas cotidianas* (pp. 67–104). Belém, Brasil: EDUEPA.

Miguel, A., & Mendes, I. A. (2010). Mobilizing histories in mathematics teacher education: Memories, social practices, and discursive games. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 42(3–4), 381–392.

Vergani, T. (1991). *O zero e os infinitos. Uma experiência de Antropologia e Educação Matemática intercultural*. Lisboa: Minerva.

Vergani, T. (1995). *Excrementos do sol. A propósito de diversidades culturais*. Lisboa: Pandora.