

Livro didático, artefatos socioculturais e ensino de simetria no Ensino Fundamental

Textbook, sociocultural artifacts and symmetry teaching in elementary school

Jeová Pereira Martins

Universidade Federal do Pará (UFPA) - Pará/Brasil

RESUMO

Este artigo tem como objetivo estabelecer relações conceituais e didáticas entre artefatos socioculturais, livros didáticos e os casos de simetria dos anos finais do ensino fundamental que poderão subsidiar a prática pedagógica do professor de matemática desse nível de ensino. Os fundamentos teóricos adotados, advêm, principalmente, das ideias de Mendes (2014), Farias e Mendes (2014), Miguel e Mendes (2010), Brasil (1997). Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo cujos dados foram obtidos por uma pesquisa bibliográfica em cinco coleções de livros didáticos de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental e em textos sobre a temática discutida e por uma pesquisa por imagens na internet, em Belém e em Ponta de Pedras, no Pará. Os resultados apontam que as relações conceituais estabelecidas entre os artefatos socioculturais e as simetrias do ensino fundamental não são observadas nos livros didáticos de forma substancial o que me impulsionou a elaborar uma proposta de complementação do livro didático, contida em nossas conclusões, como expressão das relações didáticas estabelecidas. Esperamos que este texto seja formativo para professores, pesquisadores, educadores matemáticos e estudantes.

Palavras-chave: Livro didático; Artefatos socioculturais; Ensino de Simetria.

ABSTRACT

This article aims to establish conceptual and didactic relationships between sociocultural artifacts, textbooks and the symmetry cases of the final years of elementary school that can subsidize the pedagogical practice of the mathematics teacher at this level of education. The theoretical foundations adopted come mainly from the ideas of Mendes (2014), Farias and Mendes (2014), Miguel and Mendes (2010), Brazil (1997). It is a qualitative research whose data were obtained by a bibliographical research in 5 collections of textbooks of mathematics of the final years of Elementary School in texts on the subject discussed. The results show that the conceptual relationships established between sociocultural artifacts and the symmetries of elementary education are not observed in textbooks in a substantial way, which did not impel us to elaborate a proposal to complement the didactic book in our conclusions with the expression of established didactic relations. We hope this text will be formative for teachers, researchers, mathematical student educators.

Keywords: Textbook; Sociocultural artifacts; Teaching of Symmetry.

1. Introdução

O Presente texto aborda um recorte de uma pesquisa concluída¹ e tem como objetivo estabelecer relações conceituais e didáticas entre artefatos socioculturais, livros didáticos e os casos de simetria dos anos finais do ensino fundamental que poderão subsidiar a prática pedagógica do professor de matemática desse nível de ensino. Esse objetivo foi formulado com vistas a obter respostas à questão: Que relações conceituais e didáticas podem ser estabelecidas entre artefatos socioculturais, livro didático e casos de simetria dos anos finais do Ensino Fundamental?

¹ Pesquisa de mestrado do autor realizada concluída em 2017, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em educação em Ciências e Matemáticas da Universidade federal do Pará (UFPA).

Para responder à questão proposta, foi feita uma pesquisa por imagens que apresentassem possibilidades de estabelecimento de relações conceituais e didáticas com as simetrias de reflexão, rotação, translação e reflexão deslizante. Essa pesquisa foi feita na internet e nas cidades de Belém² e Ponta de Pedras³ nas quais foram feitas fotografias de alguns artefatos, das quais, posteriormente, foram selecionadas para este estudo, pintura corporal, pinturas em carrocerias de caminhão, tapetes de crochê e cerâmica de Ponta de Pedras.

Foi feita, ainda, uma pesquisa bibliográfica em textos que tratassem do tema da pesquisa, nos Parâmetros Curriculares de Matemática (PCN) e em cinco coleções de livros didáticos de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Essa pesquisa teve como foco: a obtenção do aporte teórico para sustentar os argumentos em defesa das relações conceituais e didáticas estabelecidas; verificar como essas relações se estabelecem nos livros didáticos estudados e; propor a complementação do livro didático como forma de dar subsídios à prática pedagógica do professor de matemática.

2) Ensino de Matemática e Cultura

A cultura é parte da identidade de um povo, pois quando se fala em cultura logo se pensa em vários elementos como costumes, crenças, mitos, histórias, memórias, construções e artefatos antigos, tipos de práticas e etc. que podem ser materiais ou imateriais, é o que caracteriza um determinado grupo social. Para Santos (2012, p. 85), cultura “é a dimensão da sociedade que inclui todo o saber num sentido ampliado e todas as maneiras como esse saber é expresso” sejam esses saberes sistematizados ou não. Assim, toda sociedade é detentora de cultura e, “as diferenças culturais, não evidenciam a inferioridade ou superioridade de uma cultura em relação à outra, pois cada grupo social se adapta de uma forma específica ao meio cultural circundante” utilizando seus saberes no exercício de compreender, se adaptar e atuar na realidade que os cerca (FARIAS E MENDES, 2014, p. 32).

Ao expressar seus saberes um povo produz sua cultura e ao mesmo tempo é produzido por ela pois, ela se impõe e influencia no desenvolvimento cognitivo do indivíduo que se submete às regras e costumes do grupo ao qual pertence. A cultura imprime marcas no indivíduo, inscreve neles seu *imprinting*⁴ que, segundo Farias e Mendes (2014, p. 23), “marca os indivíduos em sua maneira de conhecer e se comportar desde a infância e, se aprofunda por meio da educação familiar e, a seguir, pela educação escolar”.

Dessa forma, compreendemos que a educação escolar é uma das expressões da cultura, pois, também é por meio dela que a sociedade educa, prepara, instrui, transmite seus conhecimentos e valores a seus membros. Ela faz parte da cultura e, precisa estar conectada aos conhecimentos culturais. Defendemos neste trabalho que os traços da cultura devem estar imbricados na educação escolar, que os diversos saberes, específicos de uma sociedade, e suas expressões culturais, devem ser utilizados pelos professores, na sua prática pedagógica na Educação Básica, como elementos de conexão entre saberes escolares e saberes não escolares.

Repensar a educação em especial o ensino de matemática é primordial, pois, para muitos alunos a matemática é uma disciplina escolar de difícil compreensão, repleta de regras e símbolos na qual “é difícil ser aprovado no final do ano”⁵ o que pode ser reflexo da forma como ela é apresentada para os alunos que muitas vezes são levados a apenas memorizar regras prontas e aplicá-las nas resoluções de exercícios o que pode ser tido como uma forma obsoleta

2 Capital do Estado do Pará.

3 Cidade sede do Município de Ponta de Pedras localizado na Ilha de Marajó no Pará.

4 Termo definido em Morin (1999). Antropologia da liberdade.

5 Expressão muito comum entre os alunos da Educação Básica.

e desinteressante de ensino que lavaria os alunos a conhecer uma matemática fria que dá pouco espaço para a interação e criação, características muito presentes nos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental (D'AMBROSIO, 1996).

Neste trabalho, propomos como forma de repensar o ensino de matemática o estabelecimento de relações conceituais e didáticas entre artefatos socioculturais e os casos de simetria dos anos finais do Ensino Fundamental como proposta de complementação do livro didático utilizado pelo professor de matemática em sua prática pedagógica, partindo-se do princípio de que as práticas socioculturais podem fornecer elementos de ligação entre os seus conhecimentos e os conhecimentos matemáticos escolares (MARTINS, 2017).

As práticas sociais desenvolvidas por um grupo social ou comunidade, ao longo de sua história, são fortemente carregadas de elementos que caracterizam tais grupos e determinam a sua identidade adquirindo, assim, o caráter sociocultural (MIGUEL e MENDES, 2010). Os artefatos socioculturais são os produtos dessas práticas e podem ser exemplificados por: pintura corporal, cerâmicas, cestarias, azulejos decorativos, gradis de ferro, bordados, rendas, dentre outros que possuem em sua estrutura ornamentos que evidenciam padrões que remetem à padrões geométricos.

A existência de padrões geométricos foi observada em diversos contextos sociohistórico-culturais. Há uma diversidade imensa de matemáticas que emanam das práticas socioculturais, fruto do esforço da humanidade em ler, interpretar, compreender e explicar as realidades natural, social e cultural com vistas a sua sobrevivência no planeta (MENDES 2013, p 105).

Essa diversidade de matemáticas, que se conectam às práticas socioculturais e a seus artefatos, pode ser melhor evidenciada se a matemática for entendida como uma das formas de expressão do pensamento humano que se materializa nesses artefatos, é sistematizado e formalizado pela matemática escolar para remeter à conteúdos ensinados na Escola Básica como por exemplo: área e perímetro de figuras geométricas planas, semelhança e congruência de figuras planas, simetrias e proporcionalidade.

No entanto, será necessário “um esforço comum de teorização” (MENDES, 2014, p 120) entre professores e pesquisadores, no intuito de propor, experimentar e validar tais conhecimentos mostrando que essa conexão contribui para a formação integral do indivíduo, considerando os aspectos cognitivos, políticos e socioculturais, e para que o estudante conheça e valorize o patrimônio sociocultural do seu grupo (e de outros). Dessa forma, a matemática, poderá ser uma das vias para que se estabeleça essa conexão, podendo ser vista pelo aluno como uma forma de combater qualquer tipo de discriminação provocada pelas diferenças sociais, culturais, políticas e etc. (BRASIL, 1998).

Neste trabalho o conteúdo de matemática que focamos são os casos de Simetria dos anos finais do Ensino Fundamental, quais sejam: reflexão, rotação, translação e uma composição de Simetrias aqui chamada de reflexão deslizante cujo ensino se pauta na mobilização de artefatos socioculturais que evidenciam padrões geométrico que remetem a essas simetrias, tema que trataremos no tópico seguinte.

3) Relações conceituais entre os artefatos socioculturais e as simetrias

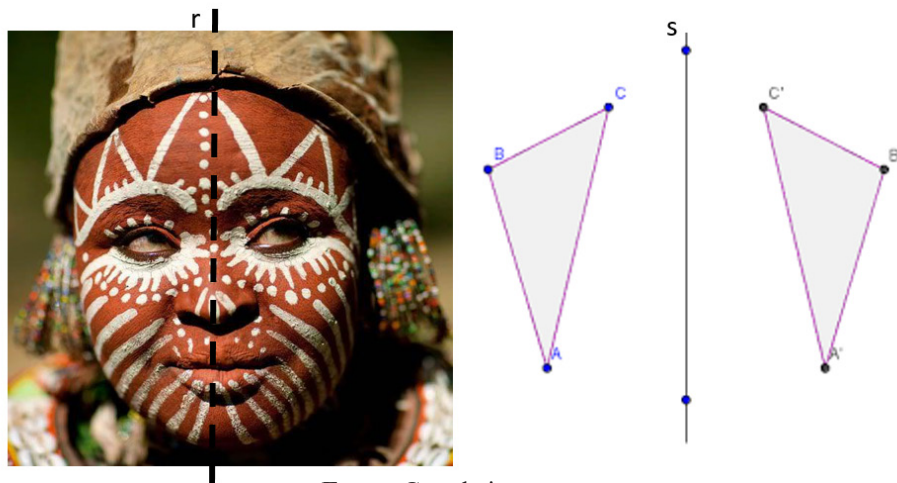
Os casos de Simetrias dos anos finais do ensino fundamental são: reflexão, rotação, translação, podendo ainda ser trabalhada a composição de simetrias. Deverão fazer parte dos conteúdos de matemática tanto do terceiro quanto quarto, ciclos. Rotação, reflexão e translação

têm correspondência com “desenhos de flores, logotipos de empresas, desenhos de peças mecânicas que giram, copos, pratos, bordados, grades de janelas, cercas de jardins, frisos decorativos em paredes, azulejos decorados, tapeçarias, vasos, cerâmicas, pisos” que servirão de meios para que o aluno possa estabelecer conexões com os casos de simetria a partir da visualização de alguns desses artefatos (BRASIL, 1998, p. 124).

Neste estudo tomamos como artefatos socioculturais: pintura corporal, pinturas em carrocerias de caminhão, tapetes de crochê e cerâmica de Ponta de Pedras para estabelecer relações conceituais com os casos de simetria do Ensino Fundamental mencionados.

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 como pode-se observar na Figura 1.

Figura 1 - Simetria de reflexão em pintura corporal



Fonte: Google imagens

A figura 1 é formada por duas imagens a da esquerda que retrata o rosto de uma pessoa com pinturas e a da direita relativa a um sistema de reflexão formado por dois polígonos (ABC e A'B'C') que são um o reflexo do outro a partir do eixo s. Observando-se o a pintura no rosto e comparando-a com os polígonos refletidos, é possível identificar elementos na pintura que remetem à reflexão e que podem ser utilizados para que esse artefato seja mobilizado para o ensino de reflexão no Ensino Fundamental.

As pinturas em carrocerias de caminhão são carregadas de símbolos, em sua maioria arabescos que se deslocam por todas as laterais das carrocerias de caminhão. Essas figuras e seus deslocamentos que enfeitam as carrocerias, têm forte correspondência com casos de Simetria. Na figura 2, podemos visualizar uma figura em destaque, se deslocando na horizontal pela lateral da carroceria.

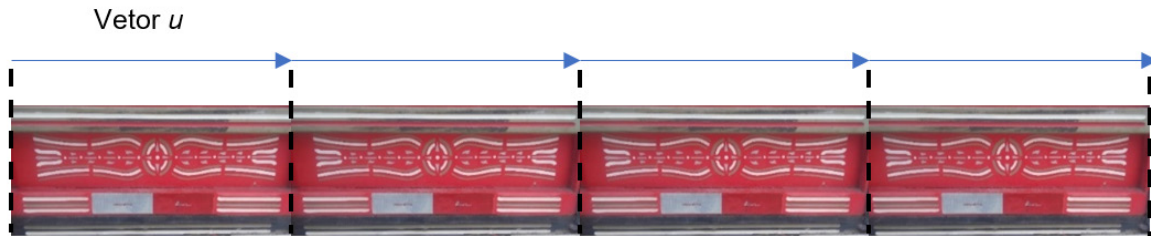
Figura 2 – Simetria de translação em pinturas de carroceria de caminhão



Fonte: Martins (2017, p. 74)

A figura em destaque é limitada por duas hastes de madeiras na horizontal e na vertical. Essas hastes, geralmente preservam as distancias entre elas o que nos leva a concluir que os retângulos que contém o ornamento são semelhantes. Dessa forma o movimento horizontal que desloca o arabesco pela lateral da carroceria preserva as distâncias entre seus pontos e, portanto, suas medidas o que caracteriza a Simetria de translação. Observe como isso ocorre na figura 3.

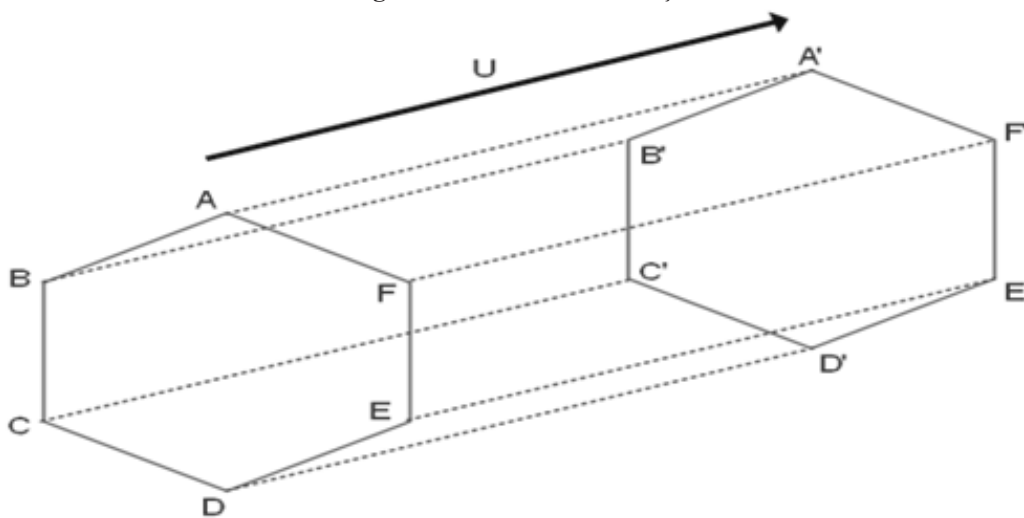
Figura 3 – Simetria de translação em carroceria de caminhão



Fonte: Martins (2017, p. 75)

O vetor u é o que determina o movimento da figura. Ela se desloca na mesma direção de u e à mesma distância do módulo de u , preservando, assim, visualmente sua forma e tamanho o que caracteriza a sua conexão com a simetria. A relação conceitual pode ser estabelecida quando comparamos as imagens dos artefatos com a Figura 4 composta por dois hexágonos (ABCDEF e A'B'C'D'E'F') cujo deslocamento sob o vetor u mantém as dimensões dos polígonos e os torna simétricos por translação.

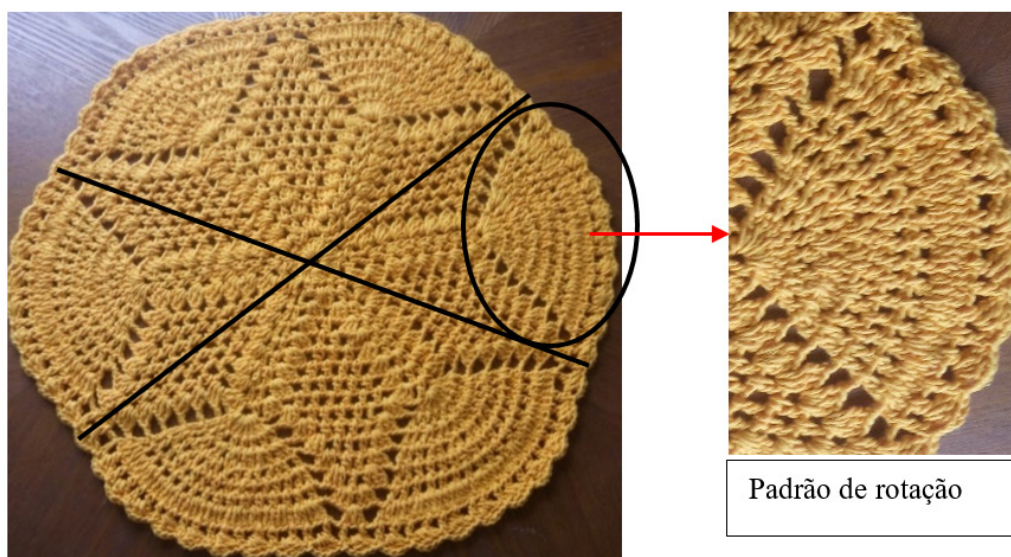
Figura 4: Simetria de translação



Fonte: Google imagens

Na figura 5 temos um tapete de crochê produzido por uma artesã do município de Ponta de Pedras no Marajó cujos padrões geométricos podem ser conectados à *simetria de rotação*.

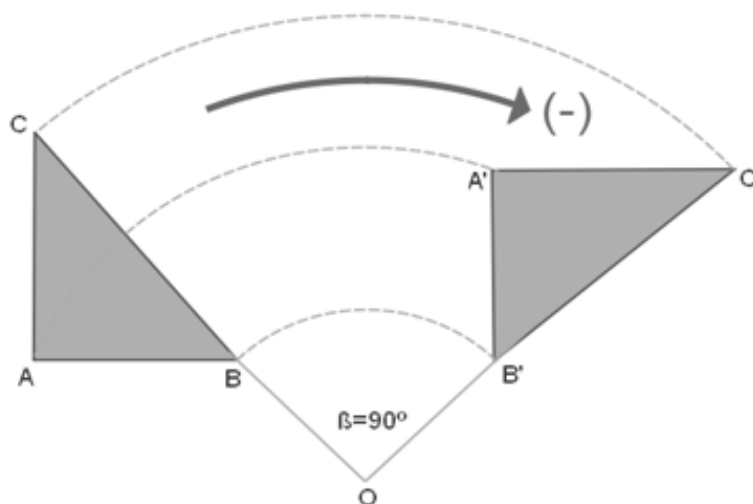
Figura 5. Simetria de rotação em tapete de crochê



Fonte: Acervo do autor

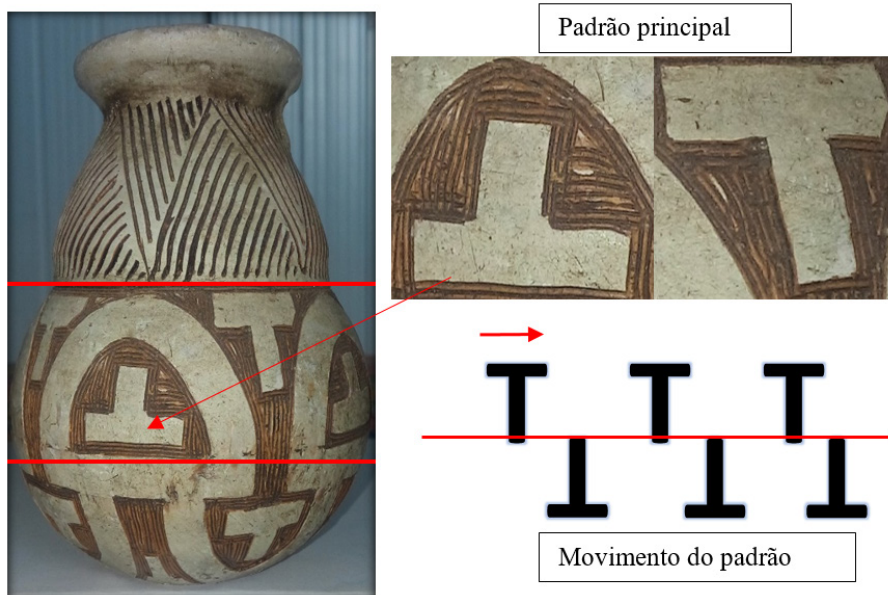
A visualização do movimento de rotação do padrão em destaque é o que irá possibilitar a relação com a simetria de rotação que consiste em se obter figuras simétricas por meio do giro dessa figura em torno de um ponto central, sob um ângulo determinado. A cada giro sob o mesmo ângulo, serão obtidas novas figuras, simétricas à figura original. Isso pode ser constatado ao se observar a figura 6, nela o ângulo de giro α mede 90° e o sentido adotado é o anti-horário, no entanto, o ângulo pode ser outro e o sentido, o horário.

Figura 6 – Rotação



Fonte: Google imagens

A cerâmica retratada na figura 7 foi confeccionada por um artesão de Ponta de Pedras. Observando seus ornamentos, vemos que existe uma figura, semelhante a uma letra **T**, que se movimenta por toda a superfície da peça. Percebe-se que esse padrão aparece em dois sentidos um no sentido normal da letra **T** e o outro como se a referida letra estivesse de “cabeça para baixo”.

Figura 7 – Simetria de reflexão deslizante em cerâmica marajoara

Fonte: Acervo do autor

A transformação sofrida pelo padrão **T** consiste na composição de dois movimentos: O primeiro é um giro de 180° , que faz com ele fique de ponta cabeça, caracterizando uma reflexão em relação ao eixo horizontal, e o segundo movimento é um deslocamento (translação) na horizontal. Essa composição ocorre em duas faixas da cerâmica como indicado na figura. Esse movimento de reflexão e deslocamento (translação) é o que remete à *Simetria de reflexão deslizante*.

Os artefatos estudados, apresentam relações conceituais com os casos de simetria do Ensino Fundamental que foram estabelecidas por meio do estudo das imagens dos artefatos, mais especificamente, dos ornamentos desses artefatos cuja composição gráfica remete aos movimentos característicos das simetrias estudada. Mas as relações conceituais estabelecidas são observadas nos livros didáticos de matemática desse nível de ensino? Elas se refletem em Relações didáticas?

4) Livro didático e ensino de simetria

Tomamos como lente de leitura dos livros didáticos a matriz de análise (quadro 1) elaborada a partir dos argumentos defendidos neste texto sobre ensino de matemática e cultura e sobre as relações conceituais e didáticas potencializadas pela mobilização dos artefatos socio-culturais no ensino de simetria nos anos finais do Ensino Fundamental.

Quadro 1: matriz de estudo dos livros didáticos

Características gerais			
Título	Autor	Ano do Ensino Fundamental	Síntese
Elementos de análise			
Casos de simetria	Quais os casos de simetria abordados no livro?		
Tipo de artefato utilizado	Que artefatos socioculturais são utilizados no livro?		
Relações conceituais	São estabelecidas relações conceituais entre os artefatos socioculturais utilizados e os casos de simetria abordados? Como são estabelecidas?		
Relações didáticas	Os artefatos socioculturais utilizados são mobilizados nas atividades de ensino propostas pelo livro? Como são mobilizados?		

Fonte: elaboração do autor

A partir dessa lente, foi feito o estudo de vinte livros didáticos do 6º ano ao 9º ano do Ensino Fundamental. Os livros foram obtidos junto à Secretaria Municipal de Educação de Ponta de Pedras a título de doação. Dos vinte livros estudados, onze trazem o estudo de simetria dentro os seus conteúdos. Ao estudar os livros procuramos, de forma geral, respostas às questões já mencionadas na matriz de estudo. A síntese dos dados obtidos está no quadro 2.

Quadro 2 - síntese dos dados produzidos

Livro	Casos de simetria	Artefatos culturais	Relações conceituais	Relações didáticas
Matemática, teoria e contexto 6º ano	Reflexão	----	Não	Não
Matemática, teoria e contexto 7º ano	Reflexão e rotação	otografia do Taj Mahal	Não	Não
Projeto araribá, 6º ano	Reflexão	Desenho <i>Quioco</i> . Taj Mahal	Não	Não
Projeto araribá, 8º ano	Reflexão, rotação e translação	Obra de Escher	Sim	Não
Convergências 6º ano	Reflexão	Pintura	Não	Não
Convergências 7º ano	Reflexão, rotação e translação	Pintura indígena, Azulejos e obra de Escher.	Sim	Não
Vontade de saber 6º ano	Reflexão	----	Não	Não
Vontade de saber 7º ano	Reflexão e rotação	----	Não	Não
Vontade de saber 9º ano	Translação e rotação	Obras de Escher	Não	Não
Projeto teláris, 7º ano	Reflexão	----	Não	Não
Projeto teláris, 9º ano	Translação, reflexão e rotação	Obras de Escher	Não	Não

Fonte: Elaboração do autor a partir de Martins (2017).

O estudo dos 11 livros didáticos mostra que 10 abordam reflexão, 6, rotação. 4, translação e nenhum aborda a composição de simetrias prevista no currículo de matemática dos anos finais do ensino Fundamental, o que suscita a necessidade de se propor essa abordagem como

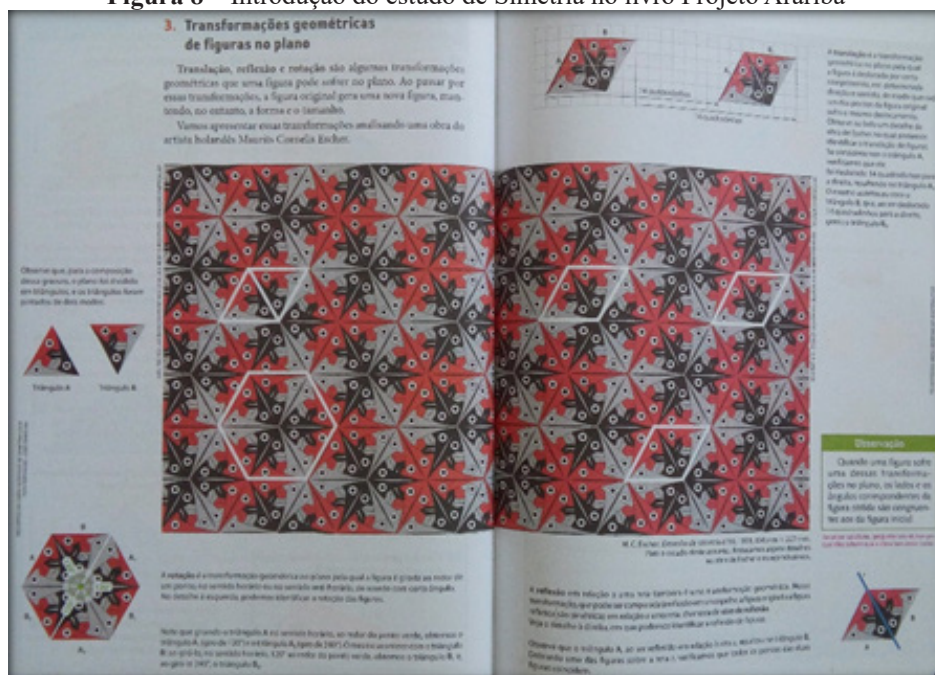
complementação dos livros didáticos de matemática nesse aspecto.

O quadro 2 mostra que 7 dos 11 livros que abordam simetria, mencionam a utilização de algum artefato sociocultural dentre obras de arte, construções arquitetônicas antigas e pinturas que é um dado positivo, pois reflete a inserção das discussões sobre a relação ensino de matemática e cultura, porém, ainda se precisa avançar no aprofundamento dessa relação e na diversificação de artefatos, tendo em vista que nos livros os elementos utilizados se repetem. Dois deles usaram fotografias da fachada do Palácio Indiano Taj Mahal e quatro pinturas de Escher.

Sobre os aspectos conceituais, os livros didáticos estudados, dos onze livros que abordam o conceito de Simetria, apenas dois (Projeto Araribá 8º Ano e Convergências 7º Ano), estabelecem relações conceituais dos artefatos socioculturais com os casos de Simetria, pois utilizam os artefatos para introduzir (apresentar) e definir os casos de Simetria. Um dos livros utiliza azulejos decorados e o outro uma obra de Escher para introduzir e definir reflexão, rotação e translação.

O livro Projeto Araribá (do 8º ano) utiliza a obra de M. C. Escher (1898-1972)⁶ *desenho de Simetria* E103 de 1959 e a partir dela define as simetrias de reflexão, rotação e translação. Como se pode observar a figura 8 são destacados dois triângulos que servem de base para a composição de toda a obra de arte. Os triângulos formam losangos e hexágonos que se deslocam pela superfície plana e formam a figura maior caracterizado os movimentos de rotação, reflexão e translação.

Figura 8 – Introdução do estudo de Simetria no livro Projeto Araribá



Fonte: Gay (2014, p. 82-83)

No livro *Convergências, Matemática (7º Ano)* o tópico “Simetria: reflexão, rotação e translação” é introduzido pelo autor com um texto onde ele fala do interesse da humanidade, desde tempos remotos, “por objetos, construções e elementos da natureza que apresentam pa-
6 Artista gráfico holandês, conhecido pelos trabalhos em litogravuras que representavam várias perspecti-
vas geradoras de ilusões de ótica no receptor. Fonte: https://www.ebiografia.com/m_c_escher/. Acesso em 05/05/2017.

drões simétricos”. Ele traz uma fotografia de uma pintura dos índios *Kayapó* do Pará e outra da fachada de um prédio antigo, da cidade de São Luiz do Maranhão, recoberta por azulejos decorativos, conforme a figura 9 (CHAVANTE, 2015b, p. 182).

Figura 9 – Introdução à Simetria no Livro do 7º ano, Convergências



Fonte: Chavante (2015, p. 182-183)

Como pode ser visto na figura 9, a borda inferior das duas páginas do livro, onde o autor introduz a Simetria, traz uma faixa decorativa desses azulejos. Dessa faixa o autor destaca um dos azulejos, traça o seu eixo de Simetria e conclui que se trata da Simetria de reflexão ou axial, mostra que a rotação desse azulejo em torno de um dado ponto O origina uma parte da faixa, definindo Simetria de rotação. Define Simetria de translação por meio do deslocamento desse mesmo azulejo sobre a superfície. Nesses dois últimos casos de Simetria o autor evidencia que se trata de transformações onde a forma e o tamanho da figura são mantidos.

Sobre as relações didática entre artefatos socioculturais, livro didático e casos de simetria dos anos finais do Ensino Fundamental, concluiu-se que nenhum dos livros estudados mobiliza os artefatos socioculturais nas atividades de ensino propostas, o que mostra um descompasso entre a forma como a Simetria foi introduzida, definida e como está sendo cobrado do aluno nas atividades. Isso pode ser desfavorável à formação da ideia de Simetria pelo aluno.

Portanto, as relações conceituais entre artefatos socioculturais e os casos de simetria foram estabelecidas em, somente, dois livros didáticos (dentre 11 que tratam de simetria). Já no que tange as relações didáticas, pretendidas, nenhum dos livros mobilizou os artefatos socioculturais nas atividades de ensino propostas. Esses resultados, apontam para a necessidade de o professor trabalhar de forma a complementar o livro didático que é utilizado em grande parte das escolas do Brasil. Mas como o professor poderá complementar o livro didático segundo as relações conceituais e didáticas propostas? Nas considerações que elaborei apresento um passibilidade de resposta à questão.

5. Considerações Finais

As relações conceituais foram estabelecidas por meio do tratamento de imagens dos artefatos socioculturais e da sua conexão com os casos de simetrias do Ensino Fundamental, pois as imagens dos artefatos selecionadas possuem em sua estrutura gráfica padrões geométricos cujo movimento remete aos movimentos que originam as simetrias de reflexão, rotação, translação e reflexão deslizante que fazem parte do currículo de matemática do nível de ensino em foco.

No entanto, as relações conceituais estabelecidas no estudo das imagens que encontram fundamentação teórica em alguns autores e nos documentos oficiais sobre ensino de simetria, não são observadas nos livros didáticos adotados nas redes de Ensino Fundamental uma vez que, dentre os livros estudados, as relações conceituais entre os artefatos utilizados e os casos de simetria forma superficiais na maioria dos livros.

Diante do exposto concluímos que, no que tange à abordagem de simetria, há a necessidade de adequação dos livros didáticos de matemática dos anos finais do ensino fundamental, tanto na organização dos casos de simetria quanto nos elementos a serem utilizados para o seu estudo. É preciso que os livros didáticos façam uso dos artefatos culturais para introduzir a Simetria e nas atividades propostas, mostrando de forma mais clara como esses artefatos se conectam a cada caso de simetria.

Nossa proposta ao professor de matemática do ensino fundamental é que este sempre trabalhe numa perspectiva, de complementação do livro didático, pois, não deve se limitar ao que o livro traz. O professor pode inserir no seu plano de aula o estudo de Simetria e o fazer a partir de artefatos culturais, tenda como princípios norteadores a investigação e a problematização. A investigação como um princípio educativo que irá guiar as ações pedagógicas e as ações dos estudantes ao realizarem alguma atividade e a problematização dos artefatos socioculturais, por meio de suas imagens, como meio de os relacionar aos casos de simetria dos anos finais do Ensino Fundamental e ao seu ensino (MENDES, 2009; MIGUEL e MENDES, 2010).

As ações pedagógicas do professor poderão seguir as seguintes etapas:

a) Investigação sobre o tema;

O professor pode, inicialmente, fazer uma investigação sobre o ensino de matemática a partir de artefatos socioculturais para reunir elementos que possam lhe ajudar a formular a atividade⁷ e lhe dar embasamento empírico e teórico-metodológico para tal. Nessa investigação, além de textos sobre o tema, ele pode reunir várias fotografias (inclusive feitas por ele em sua cidade) que remetam aos casos de simetria estudados. A investigação pode ser feita na internet ou em bibliotecas de Universidades, por exemplo.

b) Planejamento e elaboração da atividade;

O planejamento da atividade é fundamental para que tenha o máximo de aproveitamento possível. Deve envolver a formulação de um título e um objetivo, procedimentos metodológicos contendo todas as etapas da atividade, o material necessário, os custos (se houver), as pessoas envolvidas, a forma de avaliação e outros elementos que o professor julgar necessário.

A partir do estudo feito neste trabalho, nossa proposta de complementação do livro didático poderá conter os seguintes procedimentos metodológicos:

- Formação de grupos para feitura da atividade compostas de 4 ou 5 estudantes;
- Distribuição das imagens dos artefatos impressas para os grupos. Inicialmente duas imagens são suficientes;

⁷ Estamos chamando de atividade, qualquer ação do professor que tenha como foco o ensino. Pode ser uma aula somente ou uma atividade mais ampla, como uma pesquisa, que envolva algumas aulas.

- Problemática das imagens pelo professor. O professor deve lançar várias questões aos estudantes para que estes comecem a perceber padrões de repetição nas imagens dos artefatos. Algumas dessas questões podem ser: Observe a imagem, você consegue perceber alguma repetição nela? Descreva qual! Identifique, marcando na imagem, um elemento que seja a base para essa repetição! Esse elemento está se repetindo de forma organizada? Existe uma regularidade? Descreva como o elemento se organiza para compor o ornamento da imagem!⁸ ;
- Apresentação do conteúdo de simetria pelo professor a partir das relações conceituais estabelecidas neste trabalho. O professor pode apresentar as simetrias de reflexão, rotação, translação e reflexão deslizante por meio das relações com os artefatos socioculturais;
- Atividade de pesquisa: Após os alunos terem contato com imagens que remetem a simetria e ter sido apresentadas as relações com o conteúdo, o professor poderá elaborar uma atividade de pesquisa que para que os alunos possam buscar na internet ou em sua cidade, imagens de artefatos que remetam aos casos de simetria estudados;
- Socialização: os estudantes irão apresentar as imagens que encontraram para os demais membros da turma, fazendo a relação de cada imagem com as simetrias nela visualizadas;

c) apresentação da atividade;

Prepare uma apresentação que diga de forma breve no que consiste a atividade e quais os procedimentos. Tem que ficar claro para os alunos o que eles vão precisar fazer para cumprir as exigências da atividade, para isso faça sua exposição e peça para os alunos tirarem suas dúvidas.

d) avaliação da atividade;

Avaliação: professor deve promover uma avaliação coletiva na qual os estudantes farão seus comentários sobre o que acharam da atividade e quais os seus aprendizados com o trabalho realizado. Poderá também elaborar um instrumento de avaliação a ser preenchido pelos estudantes individualmente;

e) Elaboração do relatório

O professor poderá fazer um relatório da atividade para que possa divulgar os resultados para a comunidade escolar e científica (se for sua intenção), por isso, o professor deve registrar em áudio, vídeo e escrita os momentos da realização da atividade, desde o planejamento até a sua conclusão. Entendo que é preciso que se faça a divulgação para valorizar o trabalho do professor e dos estudantes, pois muitas vezes atividades brilhantes são desenvolvidas e ficam restritas aos “muros da escola”.

Para concluir, esperamos que este pequeno texto, sobre simetria, possa ser formativo para professores, pesquisadores e educadores matemáticos em geral, que as ideias aqui presentes possam ser expandidas para outros conteúdos de matemática afim de estimular a prática de um ensino que promova o desenvolvimento social, cultural, político e intelectual dos estudantes.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Matemática** de 1ª a 4ª séries, PCN. 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Matemática** de 5ª a 8ª séries, PCN. 1998.

CHAVANTE, E. R. **Convergências: Matemática, 7º ano**. São Paulo: Edições SM, 2015.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)

FARIAS C. A.; MENDES, I. A. As culturas são as marcas das sociedades humanas. In: MEN-

⁸ Para ver a sequência completa de problematizações consulte Martins (2017) disponível em: <http://ppgecm.prosp.ufpa.br/index.php/br/teses-e-dissertacoes/dissertacoes/220-dissertacoes-2017>

- DES, I. A.; FARIAS C. A. (org.). **Práticas socioculturais e educação matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. (Coleção contextos da ciência). P 15 – 48.
- GAY, M. R. G. (Ed.) **Projeto Araribá. Matemática 8º ano**. 4 ed. São Paulo: Moderna, 2014.
- MARTINS, J. P. **Ensino de simetria por meio de problematização sociocultural**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2017.
- MENDES, I. A. Práticas culturais históricas e construção de significados nas aulas de matemática. In: FLORES, C. R.; CASSIANI S. (org.). **Tendências contemporâneas nas pesquisas em educação matemática e científica: sobre linguagens e práticas culturais**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2013.
- MENDES, I. A. Práticas sociais históricas no ensino de matemática. In: MENDES, I. A.; FARIAS C. A. (org.). **Práticas socioculturais e educação matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. (Coleção contextos da ciência).
- MIGUEL, A.; MENDES, I. A. Mobilizing histories in mathematics teacher education: memories, social practices, and discursive games. In: **ZDM Mathematics Education**. v. 42. p. 381 – 392, 2010.
- MORIN, E. **Antropologia da liberdade**. Tradução Anthropologie de la Liberté, GRASCE Entre Systémique et Complexité, Chemin Faisant Mécanges [cf.] en l’Honneur du Professor Jean-Louis Le Moigne. Paris: Presses Universitaires de France, 1999, págs. 157-170.

Jeová Pereira Martins

PPGECM - Instituto de Educação matemática
e Ciências – UFPA/Brasil

E-mail: jeovapereira80@outlook.com