

## APORTES MÚTUOS NA RELAÇÃO ENTRE SIMETRIA E ARTES VISUAIS EM LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA PARA OS ANOS INICIAIS

## CONTRIBUTIONS IN MUTUAL RELATIONSHIP BETWEEN SYMMETRY AND VISUAL ARTS IN MATHEMATICS TEXTBOOKS OF EARLY YEARS

Luciana Ferreira dos Santos  
Rosinalda Aurora de Melo Teles  
*Universidade Federal de Pernambuco – UFPE – Brasil*

### Resumo

Neste artigo, discutimos alguns avanços, entraves e aportes mútuos na relação entre simetria e artes visuais em livros didáticos de Matemática para os anos iniciais do ensino fundamental. Para analisar como estas duas áreas de conhecimento se articulam nas abordagens escolares, mapeamos 200 atividades extraídas de 17 coleções de livros didáticos. Refletimos sobre a contribuição do uso das artes visuais para o ensino da simetria a partir dos aspectos relacionados ao ensino de artes, tais como: leitura de imagem, contextualização e fazer artístico explorado nestas atividades. Constatamos que articulação entre artes visuais e simetria acontece nos livros didáticos através de diversas modalidades artísticas que exploram elementos como o eixo de simetria.

**Palavras-chave:** Artes Visuais, Simetria, Interdisciplinaridade, Educação Matemática.

### Abstract

In this article we discuss some progress, barriers and investments in mutual relationship between symmetry and visual arts in mathematics textbooks for the early years of elementary school. To analyze how these two areas of knowledge are articulated in the school approaches, we mapped 200 activities drawn from 17 collections of textbooks, and reflect on the contribution of the use of visual arts for teaching symmetry from the aspects related to teaching the arts, such as image reading, contextualization and making art explored in these activities. We found that coordination between visual arts and symmetry happens in the textbooks through different forms that explore artistic elements as the axis of symmetry.

**Keywords:** Visual Arts, Symmetry, Interdisciplinary, Mathematics Education.

### Introdução

Reformas educacionais têm buscado integrar diversas áreas de conhecimento como resposta às recentes mudanças da sociedade e das necessidades do educando, mas, principalmente, porque necessitamos de novas formas de pensar e utilizar Arte e Matemática. Uma vez que, essas disciplinas são consideradas essenciais para o desenvolvimento da criticidade e criatividade humana:

A troca de percepções e pontos de vistas, diálogos entre ambas, ao longo do tempo tem favorecido o desenvolvimento do pensamento crítico, autonomia intelectual, a sensibilidade e a criatividade. Com isso, facilita-se ao indivíduo e à coletividade o pleno exercício de suas funções sociopolíticas, culturais e produtivas, colaborando com a construção de sociedades cada vez mais juntas e humanas (FAINGUELERNT e NUNES, 2006, p.11).

Certamente, não existe uma doutrina, talvez haja até um certo ceticismo a respeito dessa integração. Entretanto, é inegável a necessidade de compreendermos a articulação entre estas áreas de conhecimento nos diferentes universos da educação, tais como a prática do professor; a construção de significado e conhecimento para o aluno; assim como os recursos utilizados para realização do ensino-aprendizagem.

Desta forma, investigamos os livros didáticos de Matemática dos anos iniciais, com a finalidade de identificarmos a possibilidade de trabalhar o conteúdo da simetria com as artes visuais. Escolhemos os livros didáticos por serem um material didático presente em todas as escolas e lares do Brasil. Além disso, o livro didático exerce a função de instrumento de intercâmbio e inter-relação social, uma vez que permite a comunicação no tempo e no espaço, ao mesmo tempo em que se apresenta como fonte de informação de professores e alunos (ROMANATTO, 2004).

A presença de obras de arte e a contextualização dessas obras em livros didáticos de Matemática garantem uma integração interessante, pois o aluno poderá ler e interpretar obras de arte, conhecer a história, a cultura do país e do mundo, tal como fazer arte ao mesmo tempo em que se apropria de conteúdos matemáticos como a simetria.

Deste modo, o artigo pretende discutir avanços, entraves e aportes mútuos na relação entre artes visuais e simetria em livros didáticos de matemática para anos iniciais do ensino fundamental.

### A reciprocidade das artes visuais e simetria ao longo do tempo

A história da Arte apresenta evidências que apontam a utilização intuitiva ou não da simetria nas artes. As pinturas rupestres, criadas pelas marcas do homem pré-histórico, já apresentavam figuras com regularidade e simetria (BOYER, 1974,

p. 4-5). Tais aspectos, também podem ser vistos na arte aborígine. Por milhares de anos, os aborígenes criaram pinturas nos corpos e cascas de árvores e esculpavam em madeiras, usando como elementos gráficos círculos, semicírculos e espirais, linhas simples que apresentavam em sua composição a simetria.

Os grandes artistas de antigas civilizações, como a grega, e a arte arquitetônica dos grandes mestres da Idade Média também apresentam obras simétricas. Fainguelernt e Nunes (2006) afirmam que os árabes, a partir de um quadrado simples e linhas pintadas, apresentam uma multiplicidade de padrões repetidos e repletos de simetria. Na arte islâmica, identificamos, no século VII, mosaicos que apresentam desenhos repetidos em azul e verde intensos, como no Domo da Rocha, em Jerusalém. De acordo com Fainguelernt e Nunes (2006), a arte islâmica influenciou o holandês Maurits Cornelis Escher, nascido em 1898, que aplicou a geometria dos mosaicos muçulmanos em seus desenhos de repetições matemáticas, que hoje são difundidos em todas as escolas de artes visuais do mundo. Os povos indígenas brasileiros também apresentam ornamentos (como chapéus, cestos, peneiras), nos quais mostram diferentes trançados e figuras geométricas com conceitos simétricos.

Movimentos da Arte Moderna e Pós-moderna também fizeram uso da simetria ou ausência dela para construir suas obras. Um exemplo disso é o cubismo, movimento que surgiu em 1907, com a tela *Les Femmes d'Alger*, de Pablo Picasso (1881–1973). O movimento fundado por Picasso e George Braque propunha “a liberdade para compor e recompor as formas da realidade” (FAINGUELERNT E NUNES, 2006, p. 22). Assim, a representação do mundo nas pinturas cubistas não tinha compromisso algum com o real. As principais características do movimento eram a geometrização das formas, a renúncia à perspectiva e a representação do volume colorido sobre superfícies planas com ausência de simetria. Mondrian contribuiu para a criação de um novo movimento, o Neoplasticismo ou Abstracionismo Geométrico, em que as composições de cores e formas resultavam numa expressão geométrica. Mas é preciso lembrar o Abstracionismo Lírico que busca simplesmente a livre expressão das formas e cores, fugindo da realidade concreta.

No Brasil, a abstração surge com a Arte Moderna, mas apresenta maior ênfase em meados dos anos 50. O abstracionismo geométrico no Brasil teve como principais representantes Waldemar Cordeiro, Geraldo de Barros, Lothar Charoux, Ivan Serpa, Lygia Clark, Hélio Oiticica e Franz Weissmann, dentre outros. Milton Dacosta é um artista brasileiro que produzia figuras humanas geometrizadas, tendo como referência o cubismo, mas na década de 1950 aderiu ao Abstracionismo Geométrico. Suas obras apresentavam grande rigor matemático, sobressaindo nelas uma nítida simetria de reflexão.

De acordo com Weyl (1997, p.25) o artista realiza intuitivamente as leis matemáticas que têm origem na simetria da natureza. Ainda conforme esse autor,

“raramente a assimetria é mera ausência de simetria. Mesmos nos desenhos assimétricos, pode-se sentir a simetria como norma da qual se desvia sob a força de caráter não formal”. Ao entendermos a simetria como elemento de referência para produção artística, seja esta orgânica ou abstrata, no espaço bidimensional ou tridimensional, tomar a arte como ponto de partida para o trabalho com simetria é uma forma de significar o conteúdo, de estabelecer laços entre campos de saber.

No entanto, precisamos compreender o ensino da arte como área de conhecimento baseado na proposta triangular de Ana Mae Barbosa, que o entende como um sistema aberto de abordagem da Arte, seu ensino e sua história. Identificamos três campos de conhecimentos articulados: o ler, o fazer e o contextualizar, que se apresentam como relevantes para Educação Infantil; Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos, por compreender a Arte como construção histórica, social e cultural (SE/PCR, 2002, p. 18).

Não esperamos que a arte perca o seu espaço específico como disciplina no currículo, mas que seja trabalhada por meio de experiências interdisciplinares que transitem por todo currículo, enriquecendo a aprendizagem de outros conhecimentos e disciplinas (BARBOSA, 2008). A arte pode ser uma disciplina transversal, “arte como um elemento humano agregador que, interpenetrando outras disciplinas, facilita a aprendizagem pela qualidade cognitiva dos gestos, do som, do movimento e da imagem (HERBET READ, apud BARBOSA, 2008, p. 25)”. Para que isso aconteça, é necessário que a prática educativa no ensino da arte seja recriada. A diversidade de linguagens artísticas que influencia de forma positiva no desenvolvimento cultural e crítico dos sujeitos deve ser incorporada à prática do professor, já que “não podemos entender a cultura de um país sem entender sua arte” (BARBOSA, 2008, p. 17).

### Conceituando simetria

A simetria é um conteúdo que está inserido no campo da geometria das transformações. Uma transformação geométrica “é uma aplicação bijetiva entre duas figuras do mesmo plano ou em planos diferentes, de forma que a partir de uma figura geométrica se forma outra com a mesma congruência e semelhança (BILAC, 2008)”.

Conforme Coxeter (1961 apud BILAC, 2008), as transformações geométricas podem ser definidas como uma correspondência um a um de pontos  $P \rightarrow P'$ , na qual, para cada ponto no plano ou no espaço, associa-se outro. Pesquisadores como Lopes e Nasser (1996), Mabuchi (2000), Mega (2001) e Ripplinger (2006) definem a simetria como “movimentos rígidos”, por fazerem as figuras apenas mudarem as suas posições.

As transformações geométricas se subdividem em movimentos rígidos - isometria (reflexão, translação, rotação e combinações) e homotetia (ampliação e

redução de imagens). Nosso estudo dos livros didáticos de Matemática dos anos iniciais teve como foco os três tipos de isometrias:

- A translação, caracterizada por um vetor que define ao mesmo tempo a direção, o sentido e o tamanho da translação (deslizo);
- A rotação, que acontece quando todos os pontos do plano se movimentam girando a mesma medida do ângulo em torno de um ponto que se designa como ponto central;
- A reflexão, caracterizada por seu eixo de simetria, uma reta  $D$ , cuja reflexão é transformação do plano que qualquer ponto  $P$  do plano associa ao ponto  $P'$ , tal que o eixo  $D$  da reflexão seja a mediatriz do segmento  $[PP']$ .

Na literatura, identificamos diversas definições que passam uma ideia intuitiva acerca do conteúdo da simetria. Weyl em seu livro *La simetria* (1997, p. 16), afirma que a palavra simetria, “na linguagem corriqueira, significa algo bem proporcionado, equilibrado, indicando assim, uma espécie de concordância entre várias partes que se integram com um todo”.

Para Bellingeri, Dedò, Sieno e Turrini (2003, p.33) simetria “tem a ver com os ritmos, com alguma coisa que se repete; mas o que se repete pode fazê-lo de modos diferentes, e por isso a matemática preocupa-se em entender, caracterizar, enumerar, comparar, classificar estes modos distintos”.

Entendemos que os movimentos produzem tipos diferentes de transformações isométricas, presentes em nosso cotidiano, podendo ser trabalhados nos anos iniciais do ensino fundamental através de atividades interessantes e contextualizadas.

### Procedimentos metodológicos da pesquisa

A pesquisa, conforme anunciado anteriormente, tem como objetivo discutir avanços, entraves e aportes mútuos na relação entre simetria e artes visuais em livros didáticos de Matemática para anos iniciais do Ensino Fundamental.

O fenômeno a ser investigado necessitou de uma abordagem de pesquisa com um caráter qualitativo e quantitativo, por considerarmos que “os conjuntos de dados quantitativos e qualitativos não se opõem. Ao contrário, se complementam, pois a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia” (DESLANGE, 1994, p. 22). Utilizamos como procedimento para a análise dos dados coletados, etapas do método de análise de conteúdo, sistematizado a partir dos estudos de Bardin em 1970.

A escolha da análise de conteúdo justifica-se pelo fato de ela possibilitar a organização, categorização e interpretação sobre a abordagem quantitativa e

qualitativa. Embora a análise de conteúdos constitua-se de diferentes técnicas (análise da enunciação; análise da expressão; análise de relações; análise de avaliação; entre outros), em detrimento à especificidade do nosso objeto de pesquisa que envolvia o enunciado e imagem, nos restringimos às operações básicas que constituem o método de Análise do conteúdo: (1) a pré-análise; (2) a exploração do material; (3) o tratamento dos resultados obtidos e a interpretação dos resultados, a partir da inferência.

Executamos tais operações da seguinte forma:

(1) Pré-análise: em nossa pesquisa, consistiu na organização, na coleta e na escolha dos livros didáticos a serem submetidos à análise; também na formulação de hipóteses e objetivos, na elaboração de indicadores e na edição de material;

(2) Exploração do material: nesta etapa, realizamos a codificação e a enumeração das atividades, bem como a categorização por coleção, volume e modalidades artísticas;

(3) Tratamento dos resultados e interpretação: executamos a síntese, a seleção dos resultados e a interpretação dos dados a partir da fundamentação teórica.

Assim, foi possível identificar e analisar os conteúdos expressos superficialmente nos dados coletados, bem como os conteúdos intrínsecos a esses dados (conteúdo dinâmico, estrutural e histórico).

### Discussão dos resultados

O estudo trata-se de um recorte de um trabalho amplo, no qual analisamos categorias relacionadas ao conteúdo da simetria (propriedades, eixos de simetria, tipos de figuras e tipos de simetria), e categorias referentes ao ensino das artes visuais que têm como base a abordagem triangular de Ana Mae Barbosa, estruturada a partir de três campos de conhecimento: a leitura de imagens, a contextualização e o fazer artístico. Neste artigo, realizamos a discussão a partir dessas categorias de ensino das artes visuais para entender como as articulações são estabelecidas com a simetria em livros didáticos de Matemática para anos iniciais.

### Leitura

Realizamos o mapeamento em 17 coleções de livros didáticos de Matemática, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático - PNLD em 2010 com circulação nas escolas públicas até 2012. Identificamos 200 atividades. Nestas, a leitura está presente em 194 atividades, distribuída em diferentes modalidades artísticas – pintura, desenho, gravura, padrões, arquitetura – com exceção das atividades de construção livre de figuras simétricas. Podemos observar

a distribuição percentual das atividades de simetria e artes visuais, conforme o tipo de leitura, no gráfico a seguir.

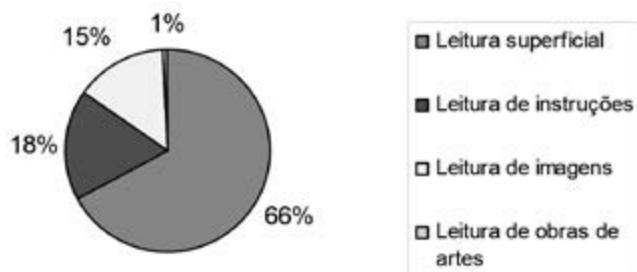


Figura 1. Gráfico: Distribuição das atividades de simetria e artes visuais, conforme as formas de leitura de imagens.

Observamos que a leitura superficial de imagens está presente em 66% das atividades. Esse tipo de leitura não solicita do aluno nenhuma modalidade de apreciação estética, além de apresentar uma série de lacunas, no que diz respeito ao ensino da arte visual, pois as imagens são desenhos estereotipados, produzidos por adultos. Embora os desenhos sejam de coleções de livros didáticos diferentes, possuem muitas semelhanças, minimizando as possibilidades das crianças alimentarem o próprio repertório de imagens.

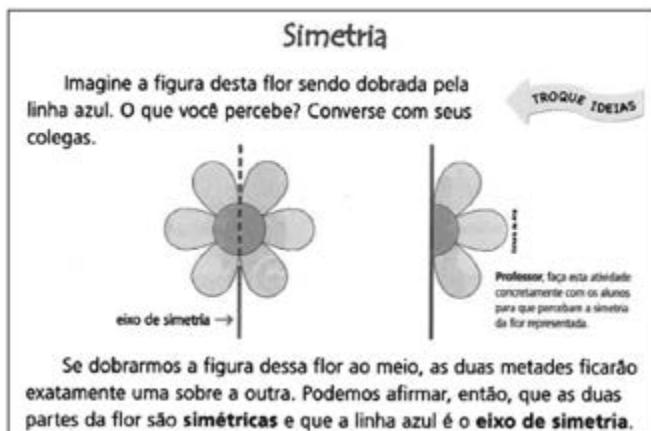


Figura 02. BORJORNIO, José R. e AZENHA, Regina. **Pode contar comigo**. São Paulo, Editora FTD, 2008, v.3, p.75.

Podemos observar na imagem acima, que os desenhos não despertam nos alunos a consciência, a criticidade e novos modos de sensibilidade, como propõe

Martins, Piscosque e Guerra (1998), um aspecto também defendido por Ana Mae Barbosa (2008), por compreender que a leitura realiza-se por meio da interpretação crítica e articulada ao contexto. Além disso, apresenta lacunas na conceituação da simetria, por não fazer referência ao tipo de simetria, à equidistância entre pontos, possível de ser estabelecida ao dobrar a figura, e nem ao fato de que a reflexão é caracterizada por seu eixo de simetria. Encontramos atividades com padrões que, sob o ponto de vista matemático, são superficiais, pois a exploração restringe-se à identificação intuitiva da simetria sem discutir as propriedades matemáticas presentes nas imagens.



Figura 03. BARROSO, Juliane. M. (org.). **Projeto Pitangüá matemática**. 2. ed. São Paulo: Editora Moderna. 2008. v. 2, p. 217.

Por apresentar dois tipos de simetria, a atividade exposta anteriormente poderia explorar conceitos como regularidade, sentido, direção e outros aspectos a serem evidenciados numa atividade com simetria de translação. Assim como, por apresentar reflexão, há possibilidade de identificar o eixo de simetria e equidistância entre pontos. Mas realiza-se apenas a comparação das duas imagens. Diante do exposto, é necessário indagar: a identificação das diferenças entre os azulejos será suficiente para que o estudante aproprie-se de todos os conceitos de simetria aqui citados?

Sob o ponto de vista da arte, embora as imagens sejam de azulejos, algo muito presente em monumentos culturais como igrejas, casarões e outros ambientes, a leitura não solicita do aluno tipo algum de análise estética como estudo das formas, cores e volumes, sendo também superficial.

Na leitura de instruções, que corresponde a 18%, assim como na leitura superficial, os alunos não realizam qualquer análise estética, pois as imagens têm apenas a função de instruir o aluno no desenvolvimento da atividade. Identificamos esse tipo de leitura nas dobraduras e pinturas com borrão de tinta. Ainda que essa técnica possibilite a exploração dos elementos de visualidade (cores e formas), assim como trançado do eixo de simetria e equidistância, a

leitura de instruções restringe-se aos desenhos que ilustram os comandos para fazer as dobraduras ou orientam passo a passo como o aluno produzir o borrão de tinta. Podemos observar a seguir:

Janice fez a figura de um trevo-de-quatro-folhas recortando apenas uma folha do trevo!

Ela dobrou o papel em duas partes iguais por uma linha horizontal. Depois, dobrou de novo por uma linha vertical. Ficaram quatro partes.

Por último, ela desenhou uma das folhas do trevo e recortou.



2. Repita o mesmo procedimento de Janice para fazer um trevo-de-quatro-folhas. Depois, cole o trevo em seu caderno.

Figura 04. AIDAR, Márcia. *Ler mundo – matemática*. São Paulo: Editora Scipione, 2008, v.3, p.145.

A leitura de imagens corresponde a 15%. Apresenta-se uma obra desenvolvida por um artista ou grupo étnico, num dado contexto histórico-cultural, ou uma obra arquitetônica, mas não se faz análise das obras. Esse tipo de leitura é identificado nas modalidades *Pintura*, *Arquitetura*, nos *Padrões*, nos quais encontramos a leitura de imagem nos contextos da tapeçaria e artesanatos indígenas. Em algumas atividades, o educando é direcionado a perceber e analisar aspectos matemáticos presentes na obra de arte, como as formas geométricas e regularidades. Apesar de não explorar elementos de visualidade do artesanato, a atividade repertoria o aluno com imagens para uma produção posterior.

### Arte feita com simetria

Pessoas que trabalham com artesanato usam muito as noções de simetria em suas criações. Um exemplo disso são os artesãos da cidade de Chichicastenango, que fica num país chamado Guatemala. Essa cidade é conhecida pelas lindas cores de seu artesanato têxtil. O tapete ao lado foi feito nessa cidade.



Figura 05. BARROSO, Juliane. M. (org.). *Projeto Pitangua Matemática*. 2. ed. São Paulo: Editora Moderna. 2008. v. 3, p.127.

Encontramos atividades que apresentavam reproduções de esculturas e arquitetura. Apesar de serem imagens que trazem a possibilidade de se realizar uma apreciação analítica e fazer-se um julgamento das qualidades estéticas e diferenças presentes nas diversas obras apresentadas, a leitura se limita à identificação de um eixo imaginário. Contudo, não seria interessante que o autor explicitasse que a obra original possui um plano de simetria e não um eixo? A distinção entre eixo e plano de simetria é sugerida pelo Guia do Livro Didático (BRASIL, 2007) e considerada importante na conceituação de simetria.

Considerando que se trata de um livro, cujo objeto de estudo é a simetria, a possibilidade de ler, interpretar e explorar aspectos referentes a obras de arte, como diferenças de estilos entre os pintores, entre as cerâmicas, as formas, linhas e volumes dispostos nas duas pinturas, assim como as cores e as padronizações das cerâmicas. O livro torna as atividades interessantes do ponto de vista do ensino e aprendizagem da simetria, pois não será um conteúdo distante do cotidiano e da cultura do aluno. Todavia, as imagens precisam de fato ser de obras de arte para que a criatividade, criticidade e sensibilidade dos educandos sejam aguçadas.

### Contextualização

No universo das 200 atividades mapeadas nos livros didáticos analisados, encontramos, com contextualização, apenas 20 atividades em oito coleções. Embora seja consenso que a contextualização implica conhecer arte por meio de um estudo da história e leva o aluno ao entendimento do contexto, tempo e espaço nos quais a obra de arte foi criada. Nas atividades que conectam simetria e artes visuais que contemplam a contextualização, são apresentadas informações insuficientes sobre as imagens, o que dificulta a compreensão do contexto em que as mesmas foram produzidas.

Podemos visualizar, no gráfico a seguir, a disparidade entre as atividades que apresentam algum tipo de contextualização das imagens e as atividades que não possuem qualquer tipo de contextualização. Verificamos que, nas atividades

que apresentam contextualização, predominam as legendas (5% das atividades). Embora estejam longe do que esperamos de uma atividade contextualizadora de obras de arte, elas identificam a produção artística através do título, ano, nome do artista e local onde a obra pode ser encontrada. Identificamos, em 4% das atividades, informações resumidas sobre o povo, o local em que a obra foi realizada. Apenas 1% do total de atividades apresenta a biografia do autor e informações sobre a obra de arte.

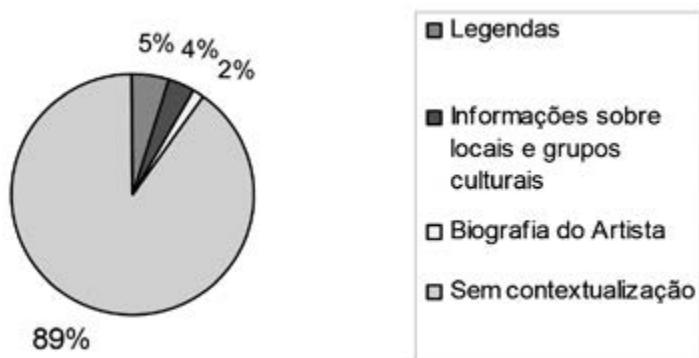


Figura 06. Gráfico: Distribuição das atividades com contextualização nos livros didáticos

Nas modalidades *desenhos* e *dobraduras*, a contextualização é um aspecto praticamente inexistente. Identificamos apenas um desenho que teve como contextualização uma atividade anterior de arquitetura.

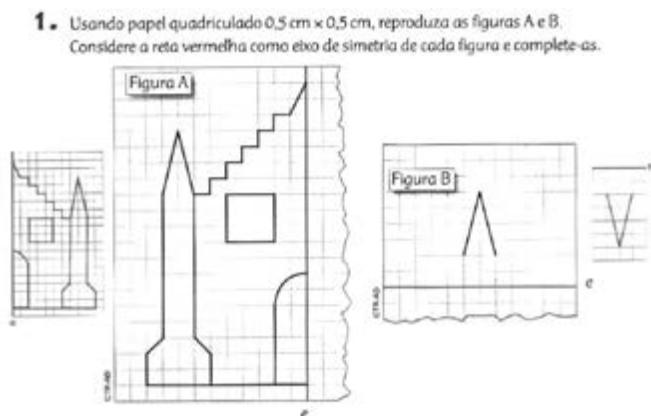


Figura 07. MUNHOZ, Aínda; NAZARETH, Helenalda. et al. **Fazer, compreender e criar em matemática**. 3. ed. São Paulo: Editora IBEP, 2008, v. 5, p. 51.

Nas dobraduras, foram abordadas as técnicas de origami e kirigami, artes de origem oriental que se espalharam pelo mundo e foram incorporadas por muitas culturas orientais e ocidentais. Não percebemos, contudo, referência alguma ao contexto histórico e sociocultural no qual as artes tiveram origem. De modo geral, as atividades restringem-se às instruções de como dobrar e cortar o papel.

Segundo Barbosa (2002), a contextualização estabelece um diálogo com a obra, facilitando a leitura das imagens. Dessa forma, o aluno terá acesso a imagens de outras épocas. A contextualização pode ser realizada com os desenhos de outras crianças, se os livros apresentarem obras de crianças. No caso das dobraduras, há possibilidade de o livro trazer informações do tempo e lugar de origem, as diferenças entre as técnicas de origami e kirigami, e a importância delas para a cultura oriental. Percebemos alguns indícios de contextualização em 10 atividades, o que corresponde percentualmente a 5% do total. Essas atividades apresentam legendas que acompanham as imagens nas modalidades *pintura*, *arquitetura* e *modalidades mistas*.

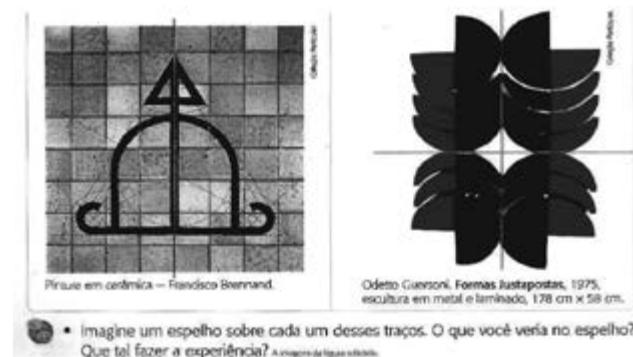


Figura 08. REAME, Eliane; MONTENEGRO, Priscila. **Linguagem Matemática**. São Paulo: Editora Saraiva, 2008. v. 5, p. 168.

A atividade acima apresenta duas obras de arte. Na escultura (figura 8, à direita), há informações sobre o nome, o ano em que a escultura foi produzida, o tipo de material utilizado, o autor da obra e as suas dimensões. A legenda respeito da pintura de Brennand (figura 8, à esquerda) informa apenas sobre o autor e o tipo de material, ou seja, não há homogeneidade quanto à quantidade e natureza das informações nas legendas, uma apresenta mais informações do que a outra.

Embora, saibamos que as legendas são subsídios fundamentais para identificarmos a obra de arte, elas não são suficientes para contextualizar as imagens, pois, segundo Zagonel (2008), para que a contextualização aconteça, o aluno precisa de elementos, como: tempo, espaço, contexto, biografia do autor da obra. Dessa forma, poderá situar o produto artístico no meio em que vive ou naquele em que foi gerado.

A contextualização é um forte elemento para conhecermos e estabelecermos um diálogo entre diferentes épocas, povos e culturas. Barbosa (2002) afirma que, sem a contextualização, corremos o risco de, do ponto de vista da arte visual, limitarmo-nos a, sem dialogarmos, adicionarmos à cultura dominante alguns elementos relativos a outras culturas. Encontramos três atividades de gravura (2% do total), que realizam a contextualização através do texto biográfico do artista, com informações sobre ele e fatos que influenciaram sua obra. Há atividades que apresentam informações sucintas sobre a vida de Escher e os lugares que o influenciaram a utilizar simetria em suas obras. Vemos uma intenção clara dos autores em promover a interdisciplinaridade do conteúdo da simetria com a história da Arte. Segundo Arslan e Iavelberg (2006), a biografia do autor é o principal enfoque para abordar a história da arte. Além disso, através da imagem e biografia de Escher, obtemos informações sobre outros locais e culturas, onde a simetria é articulada à arte visual. As autoras ressaltam, contudo, que o texto biográfico pode conduzir o leitor a uma interpretação “anedótica” se não estabelecer uma conexão entre a biografia à obra de arte.

Barbosa (1998) aponta que a contextualização não se limita a ensinar ao aluno apenas a biografia ou história do autor, mas desenvolve também a capacidade de formular suposição, avaliar e justificar as informações que contextualizam a obra. Entendemos que, para desenvolver essas capacidades, é necessária uma reorientação na forma como simetria e artes visuais estabelecem laços de reciprocidade nos livros didáticos, assim como na abordagem que o professor faz do livro didático.

### Fazer artístico

Esta categoria discute como o livro didático oportuniza o desenvolvimento do potencial criativo do aluno, a capacidade de elaboração de imagens e experimentação de recursos, técnicas e de novas formas de expressar. Do total de atividades analisadas, 126 (63%) oportunizam o fazer artístico em modalidades artísticas (desenho, pintura, dobradura, padrões e modalidades mistas). O gráfico a seguir apresenta a distribuição dessa categoria por modalidade artística.

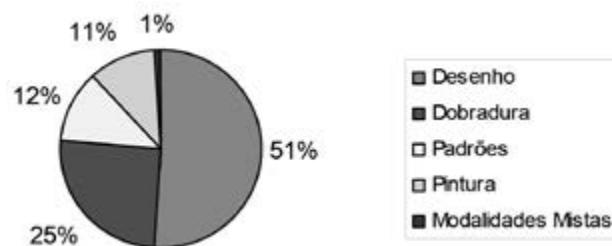


Figura 08. Gráfico: distribuição do Fazer Artístico por modalidade.

Os dados apontam a modalidade “desenho” em metade das atividades que solicitam dos educandos o fazer artístico, mas há algumas ressalvas em relação ao modo como essa categoria é abordada nessa modalidade e em algumas atividades com padrão. A cópia de desenhos de adultos é muito estimulada nos enunciados das atividades, como se os desenhos simétricos fossem privilégio dos adultos. Podemos observar isso na atividade a seguir:

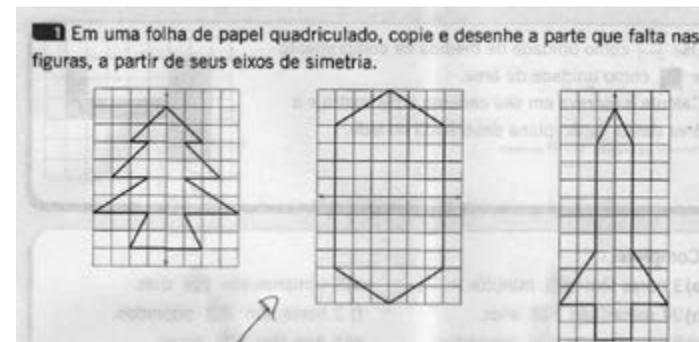


Figura 09. DANTE, Luiz R. **Aprendendo sempre matemática**. São Paulo: Editora Ática, 2008, v.4, p. 167.

Necessariamente, o educando não precisa copiar a figura, pois ele pode criar na malha outros desenhos simétricos. Observar desenhos simétricos para fazer intervenções gráficas neles pode ser uma atividade interessante, mas ressaltamos que uma intervenção gráfica é diferente de copiar, pois promove um mergulho na imagem, leva o aprendiz a pensar criticamente sobre ela, enquanto a cópia não exige qualquer esforço mental. Como afirma Pillar (2006), a cópia promove o aprimoramento técnico, sem transformação do que é copiado.

O fazer artístico pode ser um grande aliado para que o aluno entenda aspectos da simetria. Ao elaborar uma figura simétrica em malha quadriculada, por exemplo, a criança precisa considerar questões referentes à conservação de forma, ângulos e distância, dependendo do nível de escolarização, a perpendicularidade. Caso seja uma translação, o aluno precisa pensar sobre a direção do deslocamento, a conservação de distância entre uma figura e outra a ser deslocada. Nesse sentido, a arte contribui para o desenvolvimento do estudante, dando sentido à aprendizagem da matemática. Do mesmo modo, as propriedades da simetria oportunizam a composição de uma obra de arte, a ordem, a regularidade e a estética, seja nas imagens simétricas, seja nas assimétricas.

Observamos que a modalidade *dobradura* corresponde a 25% do total, enquanto a *pintura* está presente em 11% das atividades propostas. Tais modalidades trazem a possibilidade de os alunos vivenciarem, em vários momentos, o invento, a descoberta e a criação. Há, contudo, propostas com instruções que limitam a

criatividade dos alunos. Não seriam fundamentais momentos nos quais os alunos possam experimentar as múltiplas possibilidades de dobrar e cortar o papel?

Nos *padrões*, que representam 11% das atividades de produção artística, identificamos atividades que apresentavam imagens antes da proposta e produção, oportunizando que o aluno ampliasse o seu repertório, pois estimulavam a capacidade de elaboração de novas imagens. Iavelberg (2008) recomenda que o nível de conhecimento acerca de imagens do aluno seja ampliado por obras de arte e desenhos de outras crianças. Identificamos atividades de *pintura*, nas quais o fazer artístico restringia-se a pintura de figuras prontas. De acordo com Martins, Picosque e Guerra (1998), este é um vestígio da concepção tradicional de ensino de artes, segundo a qual fazer arte é pintar desenhos prontos, elaborado por adultos. É o que podemos observar na atividade registrada a seguir.

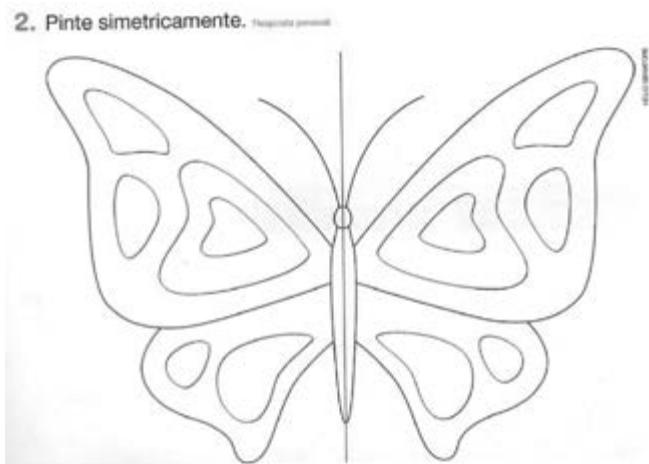


Figura 10. MILANI, E, et al. **Projeto conviver – matemática**. São Paulo: Editora Moderna, 2008, v.1, p. 185.

Arslan e Iavelberg (2006), na discussão sobre intervenção gráfica, apontam que este trabalho é apreciado pelos alunos, porque não exige esforço cognitivo, pois basta preencher a imagem com cores, uma vez que esta já está pronta. Essas autoras ressaltam, contudo, que a criação de imagens também é muito apreciada pelos alunos, quando proposta como desafio. Em contrapartida, encontramos atividades de pintura que incentivam a produção livre. É o que podemos observar na atividade em que há uma leitura da pintura *O barco ateliê*, de Claude Monet. Nessa atividade, espera-se que o aluno identifique a inversão da imagem refletida e a linha da água como divisão da própria figura. Depois, é proposto que o estudante produza uma pintura com a imagem refletida.

2. No detalhe da obra chamada *O barco ateliê*, o pintor também usou a imagem refletida.



- Como o pintor fez isso? Espere-se que os alunos observem a inversão da imagem refletida e reconheçam a linha da água como divisão das duas figuras.
- Repare que a imagem refletida do barco não está completa. Que elementos estão faltando? Faltam os pedais da frente do barco.
- No caderno, faça um desenho e a sua imagem refletida.

#### TROQUE IDEIAS

Exponha o seu trabalho para a classe.

Figura 11. AIDAR, Márcia. **Ler mundo – matemática**. Editora Scipione: São Paulo, 2008, v.5, p.19.

Essa categoria mostra que quantidade não indica qualidade. Embora o aluno tenha, nos livros didáticos de matemática, a possibilidade de relacionar-se com o fazer artístico através de seis modalidades artísticas, há poucas possibilidades de construção do novo, de interpretação e recriação. Encontramos, porém, indícios de produção livre subsidiada por imagens. O estímulo à apreciação de obras feitas pelas crianças e jovens em sala de aula traz a arte para a realidade a que a escola pertence e contribui para estimular o olhar observador e crítico da comunidade estudantil. Com relação à interdisciplinaridade com o conteúdo de simetria, o fazer artístico implica a construção de uma figura. Para isso, o aluno tem que considerar as propriedades do tipo de simetria abordado. Para construir, por exemplo, uma faixa simétrica, o aluno é estimulado a deslocar a figura, conservar a forma, a distância entre uma e outra, manter a direção. Nesse sentido, os laços de colaboração entre Artes Visuais e Simetria são estabelecidos. A questão é que essas propriedades precisam ser explicitadas ao longo dos volumes para que o conhecimento seja construído.

#### Considerações finais

Neste artigo, foi possível delinear como os campos de conhecimento de ensino das artes visuais são trabalhados nos livros didáticos de matemática dos anos iniciais. Constatamos que os aportes mútuos entre simetria e artes visuais acontecem por meio da abordagem triangular de Ana Mae Barbosa.

Identificamos que a leitura de imagem acontece de forma superficial, em atividades que envolvem desenhos, dobraduras, arquitetura, gravuras e pinturas. Contudo, as atividades, em sua maioria, privilegiam desenhos estereotipados e

adultos, não estimulando qualquer tipo de análise visual. Mas poderiam ser explorados os elementos de visualidade, como cores, formas e linhas. Sob o ponto de vista matemático, a leitura de imagens não propicia a reflexão sobre os conceitos da simetria como: tipo de simetria, equidistância e eixo de simetria dentre outras propriedades.

Quanto à contextualização, é um campo de conhecimento pouco tratado nas atividades. Identificamos indícios, como legendas e informações sobre o grupo cultural que produziu a obra, mas poucas foram as atividades que apresentaram a biografia do artista e reflexões que motivassem os alunos a julgarem, refletirem sobre o contexto e as razões de produção da obra de arte. Encontram-se, nos livros didáticos, informações sobre o local, o povo e a etnia que produziram o artesanato ou a arquitetura, mas elas são insatisfatórias, pois são conhecimentos concisos sobre a obra. As atividades que promoveram a contextualização foram aquelas que apresentaram o texto biográfico dos artistas, mas essas informações são resumidas.

Enfim, a contextualização é uma ação importante no ensino da arte, visto que possibilita ao aluno perceber como simetria e artes visuais estabeleceram laços ao longo da história e pode ser fundamental para que o aluno encontre sentido e significado em aprender matemática e artes. No que diz respeito ao fazer artístico, embora presente em várias atividades, encontramos poucos exercícios que estimulassem o potencial criativo dos alunos. As atividades, em sua maioria, solicitavam a cópia de desenhos adultos, desprezando a capacidade do aluno de elaborar imagens através do próprio repertório ou do livro didático. A proposta Triangular considera que os três campos de ensino da arte devem estar interligados em todos os momentos do ensino da arte e da matemática. No entanto, constatamos que isso não ocorre, pois predomina o fazer artístico em detrimento da leitura e contextualização. Para Ana Mae Barbosa, a abordagem dessas ações em momentos distintos compromete a epistemologia do ensino da arte.

Consideramos que a presença dos campos de conhecimento de ensino das artes visuais aponta a possibilidade de uma abordagem da Matemática de forma criativa e crítica. Contudo, isso implica na necessidade de investigar se a formação do professor prepara-o para lidar com a interdisciplinaridade presente nos livros didáticos de Matemática dos anos iniciais.

## Referências

ARSLAN, L. M. & IAVELBERG, R. **Ensino de Arte**. São Paulo: Thompson Learning, 2006.

BARBOSA, A. M. **As mutações do conceito e da prática**. In: BARBOSA, A. M. (Org.). *Inquietações e mudanças no ensino da arte*. (pp.15-22). São Paulo: Cortez, 2008.

BARBOSA, A. M. **Interterritorialidade na arte-educação e na arte**. In: BARBOSA, A. M. & AMARAL, L. (Org.). **Interterritorialidade: mídias, contextos e educação**. São Paulo: Edições SESC SP, 2008.

BARBOSA, A. M. **Tópicos Utópicos**. Belo Horizonte: C/Arte, 1998.

BARBOSA, A. M. **Arte: perspectivas multiculturais**. A multiculturalidade na educação estética. <http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2002/mee/meetxt3> Acesso em 21 de mar. de 2009.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 5. ed. Lisboa: Edições 70, 2009.

BELLINGERI et al. **O ritmo das Formas**. Lisboa: Atractor, 2003.

BILAC, Cristina Ulian. **Possibilidades de aprendizagem de transformações Geométricas com o uso do Cabri-géomètre**. São Paulo: Pontificia Universidade Católica de São Paulo, 2008.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1974.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. v. 6. Arte. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. **Guia do Livro Didático – Matemática: Séries/anos iniciais do Ensino Fundamental**. PNLD. Brasília: MEC, 2007.

BRASIL. **Guia do Livro Didático – Matemática: Séries/anos iniciais do Ensino Fundamental**. PNLD. Brasília: MEC, 2010.

DESLANGE, S. F. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2000.

FAINGUELERNT, E. K; NUNES, K. R. A. **Fazendo Arte com matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

IAVELBERG, R. **O desenho cultivado da criança: prática e formação de educadores**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Zouk, 2008.

LOPES, M. L. L; NASSER, L. **Geometria: na era da imagem e do movimento**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.

MABUCHI, S. T. **Transformações geométricas – a trajetória de um conteúdo não incorporado às práticas escolares**. Dissertação (mestrado em Educação Matemática) Pós-Graduação - Universidade Pontificada de São Paulo. São Paulo/SP, 2000. Disponível em: [http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/MABUCHI\\_setsuko.html](http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/MABUCHI_setsuko.html). Acesso em: 21 de jun. 2008.

MARTINS, M. C. et al. **Didática do Ensino da Arte, a língua do mundo: poetizar, fruir e conhecer arte**. São Paulo: FTD, 1998.

MEGA, É. **Ensino/Aprendizagem da rotação na 5ª série**: um estudo comparativo em relação ao material utilizado. 2001. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2001. Disponível em: [www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/elio\\_mega.pdf](http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/elio_mega.pdf). Acesso em: 30 jun. 2008.

PILLAR, A. D. (Org.). **A Educação do Olhar no ensino das artes**. 4. ed. Porto Alegre: Mediação, 2006.

PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE. **Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife**: Construindo Competências. Recife: SE/PCR, 2002.

RIPPLINGER, H. M. G. **Simetria nas práticas escolares**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/3951/1/Grzybowski%20Ripplinger,H.M..pdf>. Acesso em: 10 abr.2008.

ROMANATTO, M. C. **O livro didático**: alcances e limites. In: VII Encontro Paulista de Educação Matemática, 2004, São Paulo. Anais. São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesasredondas/mr19-Mauro.doc>. Acesso em: 30 maio 2008.

SANTOS, L. F. **Pintar, dobrar, recortar e desenhar**: o ensino de Simetria e das artes visuais em livros didáticos de matemática para séries iniciais do Ensino Fundamental. Dissertação. Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Recife, 2010.

WEYL, H. **Simetria**. Trad. Victor Baranauskas. São Paulo: Edusp, 1997.

ZAGONEL, B. **Metodologia do ensino de artes**. Curitiba: XIBPEX, 2008.

Luciana Ferreira dos Santos - UFPE - Brasil

**E-mail:** felufak@yahoo.com.br

Rosinalda Aurora de Melo Teles - UFPE - Brasil

**E-mail:** rosinaldates@yahoo.com.br