

Pintar, dobrar e colar: o encontro da simetria com as artes visuais.



Pintando e borrando: o encontro da simetria com as artes visuais.

Resumo

Nesta oficina temos como objetivo discutir as atividades que articulam simetria e artes visuais nos livros didáticos de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental. Os conteúdos abordados serão: o conceito de simetria, artes visuais e as conexões estabelecidas entre estas temáticas ao longo do tempo. No desenvolvimento da oficina serão realizadas: leitura de imagens; contextualização das mesmas; discussão teórica dos conteúdos e análise de atividades extraídas dos livros didáticos. Por fim, serão produzidas imagens simétricas, por meio de expressões artísticas como pintura, dobradura e desenhos em malha quadriculada.

Palavras – chave: arte, simetria, interdisciplinaridade, livro didático

Introdução

Historicamente, a instituição escolar constitui-se como um território de especialistas em “ensinar o mundo longe do mundo”: um espaço privilegiado de uma aprendizagem sistematizada que requer certo afastamento do real em benefício de uma re-organização burocrática, temporal e metodológica supostamente favorável à aprendizagem. Apoiada na especialização do conhecimento, a escola afasta o aluno da realidade, que apresenta-se cada vez mais complexa.

Segundo Morin (2008, pp.13-14) o fato, é que “a hiperespecialização impede de ver o global (ela fragmenta em parcelas), bem como o essencial (que ela dilui). Ora, os problemas essenciais nunca são parceláveis, os problemas globais são cada vez mais essenciais”. Então, não faz sentido aprender matemática ou qualquer outra disciplina distante da essência, do global que a constitui.

Observamos nas últimas décadas uma mudança de cenário, Fazenda (2002, p.40), aponta “uma atitude, uma mudança de postura em relação ao conhecimento, uma

substituição da concepção fragmentária para a unidade do ser humano, atribuindo grande ênfase ao sujeito, para que se promova uma transformação no conhecimento”.

Documentos oficiais como - PCN de matemática (Brasil, 1997) e Guia do livro didático de matemática – PNLD (Brasil, 2010)-, apostam na interdisciplinaridade, como princípio pedagógico que irá estabelecer conexões entre áreas de conhecimentos. Os mesmos recomendam, que o ensino da geometria aconteça articulado as artes visuais.

Santos (2010), ao analisar as atividades dos livros didáticos aprovados pelo PNLD em 2010, identificou inúmeras possibilidades de trabalhar artes visuais e conceitos sobre simetria. Além disso, a autora (2010), destaca que artes visuais colaborar no ensino e aprendizagem mais significativa da geometria, por oferece diferentes possibilidades de expressão. Tal como, estimula o educando a pensar de forma global, por meio da leitura de imagens do estudo da gramática visual, sua sintaxe e seu vocabulário, dominando elementos formais, tais como: ponto, linha, espaços positivo e negativo, divisão de áreas, cor, percepção e ilusão, signos e simulação, transformação e projeção nas imagens produzidas pelos artistas e também pelos meios de comunicação e publicidade.

Na perspectiva de refletir sobre questões relacionadas ao ensino-aprendizagem da geometria articulados às Artes Visuais, pensamos a oficina “Pintar, dobrar e colar: o encontro da simetria com as artes visuais”, com objetivo de discutir as atividades que articulam simetria e artes visuais nos livros didáticos aprovados pelo PNLD em 2010.

O conceito de Simetria

Na literatura identificamos diversas definições 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 haver 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”.

Para Mabuchi (2000), o termo “Geometria das Transformações”, subdivide-se em movimentos rígidos - isometria (reflexão, translação, rotação) e homotetia (ampliação e redução de imagens). Lopes e Nasser (1996) compartilham da mesma compreensão, eles chamam isometrias de reflexão, rotação e translação, e a homotetia como podendo ser usada no ensino da semelhança.

Nesta oficina, abordaremos as isometrias (rotação, translação e reflexão) que caracterizam movimentos de deslizo, rebatimento e giro.

- A translação é caracterizada por um vetor que define no mesmo tempo a direção, o sentido e o tamanho da translação (deslizo).
- A rotação é caracterizada por um ponto, centro de rotação (giro), e um ângulo orientando a rotação, que indica a "importância" e o sentido do giro: um valor do

ângulo positivo, o giro é no sentido horário e um valor do ângulo negativo, o giro é no sentido anti-horário.

- A reflexão é caracterizada por seu eixo de simetria, uma reta D, a reflexão de eixo D é transformação do plano que qualquer ponto P do plano associa o ponto P' tal que o eixo D da reflexão seja a mediatriz do segmento [PP'].

Entendemos que cada um dos movimentos produz um tipo diferente de transformação isométrica e estão presentes em nosso cotidiano podendo ser trabalhados nos anos iniciais do ensino fundamental através de atividades interessantes e contextualizadas.

Artes visuais

A arte visual é um tópico da Arte que possibilita percebermos e reconhecemos, as qualidades estéticas nas imagens presentes em nosso cotidiano. O conceito de artes visuais engloba a pintura, escultura, arquitetura, gravura, cinema, teatro, moda, design, entre outras.

O ensino-aprendizagem das artes visuais deve acontecer, por meio de processos que gerem experiências refletidas em conhecimentos. Assim como, outras áreas de conhecimento, a arte faz parte de um processo de construção social, histórica e cultural que atua no domínio da cognição.

Segundo Martins, Picosque e Guerra (1998, p. 13) “a arte é importante na escola, porque é importante fora dela. Por ser um conhecimento construído pelos homens através dos tempos, a arte é patrimônio cultural da humanidade e todo ser humano deve ter acesso a esse saber”.

Dessa forma, Iavelberg (2003, p.25) ressalta que “o objetivo das artes visuais no Ensino Fundamental é construir um percurso de criação pessoal cultivado, isto é, alimentado pela produção cultural em artes”. O PCN de Artes com base nos pressupostos teóricos da proposta triangular de Ana Mae Barbosa, assume que o desenvolvimento do ensino da arte se dá quando o aluno faz, conhece e aprecia produções artísticas.

Neste trabalho para realizar a análise teórica das situações que articulam geometria e artes visuais nos LD de Matemática levaremos em conta as três ações do processo ensino aprendizagem da Arte, apontados por Barbosa em sua proposta triangular.

O *Fazer artístico* é compreendido o desenvolvimento da criatividade do educando, dando espaço à sua expressividade nas diferentes linguagens. Nessa ação, ressalta-se o exercício da percepção, da fantasia e da imaginação criadora. Para o PCN de artes (Brasil, 1997, p. 32) “o fazer formas artísticas e tudo que entra em jogo na ação criadora: recursos pessoais, habilidades, pesquisa de materiais e técnicas, a relação entre perceber, imaginar e realizar um trabalho de arte”.

A *leitura de obras de artes* ou *apreciação*, o primeiro termo é utilizado por Barbosa, enquanto o segundo pelo PCN de artes. Ambos significam as ações de percepção, decodificação, interpretação e fruição. A ação de ler na arte abrange a produção artística dos alunos e aos colegas, a produção social histórico-social em sua diversidade, à identificação de qualidades estéticas e significados artísticos no cotidiano, na mídia, na

indústria cultural, nas práticas populares e no meio ambiente. Barbosa (2002, p. 02) afirma que prefere usar a palavra leitura no lugar de apreciação, pois teme que o termo apreciação seja interpretado apenas como fascínio, deslumbre. Enquanto “a palavra leitura sugere uma interpretação para a qual colaboram uma gramática, uma sintaxe, um campo de sentido decodificável, a decodificação do mundo e a poética pessoal do decodificador”.

Contextualizar é situar o conhecimento do próprio trabalho artístico, dos colegas e da arte como produto social e histórico, o que desvela a existência de múltiplas culturas e subjetividades. Para Barbosa (2002, p. 03) é através da contextualização de produtos e valores estéticos que a atitude multiculturalista é desenvolvida. A autora acrescenta que, “sem o exercício da contextualização, corremos o risco de que, do ponto de vista da Arte, a pluralidade cultural se limite a uma abordagem meramente aditiva¹”.

Compreendemos que estas três ações são imperativas para o ensino - aprendizagem de artes, assim como, a articulação do ensino da Arte com a Geometria é essencial para uma ressignificação do ensino - aprendizagem da matemática.

Interfaces entre as artes e Geometria

Ao olharmos as diversas obras de artes deixadas pelos homens ao longo do tempo, percebemos diversos laços com a geometria. Ao observarmos de pinturas rupestres identificamos a presença da geometria, confirmando a hipótese que a geometria nasceu antes da civilização egípcia. (Boyer, 1974, pp. 4-5). Contudo, não é possível determinar o começo das transformações geométricas. O desenvolvimento acontece ao longo da história e há registro de desenhos em pinturas rupestres que parecem indicar o uso de padrões e simetria.



atitude de apenas adicionar à cultura dominante alguns

Figura 1: Pintura rupestre - origem mais antiga para a Geometria,(2002). Disponível em: <<http://www.siarb-bolivia.org/esp/chu031.htm>>. 08 de setembro de 2010.

Nas pinturas rupestres do norte de Sinaloa, Mendiola G. (2002), podemos notar a presença de algumas isometrias como translação, rotação e reflexão através de representação retilínea, curvilínea, identificamos padrões lineares ou elementos geométricos básicos como a reta, espiral angular, zig-zag, quadrado, triângulo, retângulo, losango, curva, círculo, ponto, espiral curvilínea, etc.

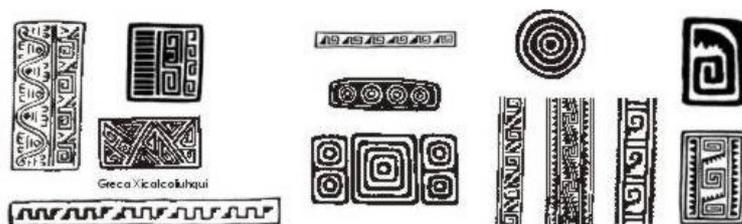


Figura 2: Pinturas antigas do México (2002). Disponível em <<http://www.arsvirtual.com/visitas/visitas/Alhambra/index.html>>. 09 de setembro de 2010.

Na arte oriental, identificamos no islamismo uma estreita relação da arte com as simetrias, isso pode ser visto nos frisos utilizados para ornamentar os tapetes orientais. Destaca a consideração de Barbosa sobre o palácio de Alhambra construído no século XIII, em que nessa construção existem os sete padrões de frisos e os dezessete tipos de “papel de parede”. (Costa, 2005, pp.25-29).



Figura 3: Decoração de Alhambra.(2005). Disponível em: <<http://www.arsvirtual.com/visitas/visitas/Alhambra/index.html>>. 01 de janeiro de 2009.

Escher inspirou-se na ornamentação do palácio de Alhambra, nos frisos e papel de parede, para compor algumas de suas obras. Nas obras de Escher podem ser notadas as isometrias sendo utilizadas para compor os desenhos. Na figura 4, observamos a isometria

de rotação.



Figura 4: Escher. Disponível em: <<http://home.comcast.net/~eschermc/E94.jpg>>. 09 de setembro de 2010.

Na atualidade, os livros didáticos de matemática apresentam diversas atividades com obras de Escher e outros artistas que utilizam propriedades das simetrias em suas obras. Nesse sentido, torna-se imprescindível pensar sobre estas atividades, visto que o livro didático é um material muito presente nas escolas brasileiras.

Estratégias didáticas

Conteúdos:

- Conceito de simetria;
- Tipo de simetria;
- Ensino das artes das visuais.

Aprendizagens:

- Comparar e classificar as figuras simetrias e assimétricas;
- Identificar os diferentes tipos de simetria;
- Compreender a relação entre simetria e artes ao longo do tempo;

- Identificar ações de ensino da arte nas atividades presentes nos livros didáticos;
 - Reconhecimentos de figuras simétricas através de obras de artes;
 - Produção de pinturas, dobraduras e desenhos simétricos;
- Segue abaixo a relação de atividades propostas nessa oficina.

Atividades

1. Leitura e comparação de imagens (anexo2):

- a) Apresentar aos participantes diversas imagens de obras de artes simétricas e assimétricas reproduzidas em folhas de A4.
 - b) Solicitar a classificação das figuras em grupos diferentes.
 - c) Depois que classificarem as imagens perguntar: porque classificaram dessa forma? Vocês poderiam classificar as imagens de outra maneira? Qual é o conteúdo matemático que pode ser explorado nas imagens? Esperamos que os participantes ao compararem e classificarem as imagens utilizem as ideias intuitivas como ferramenta para compreender, descrever e interagir com o espaço em que vivemos.
- Tempo estimado 15 minutos

2. Completar figuras simétricas em malha quadriculada, Siqueira (2000, p.09) observa que, nessas atividades é possível que fique obscurecida a ideia de invariância, dado que esta ideia só emerge quando se considera a figura inteira e não cada uma de suas metades iguais.

- Tempo estimado 15 minutos

3. Apresentação com o datashow sobre o conceito de simetria, tipos, propriedades, ações de ensino da arte e interdisciplinaridade entre simetria e arte ao longo da história.

- Tempo estimado 30 minutos

4. Em grupos participantes terão que analisar atividades dos livros didáticos (vide anexo 3), norteados pelas seguintes questões:

- a) Quais os conceitos da simetria explorados na atividade?
- b) Quais ações de ensino da arte são abordadas?
- c) Proponha outros encaminhamentos para atividade?

Tempo estimado 20 minutos

5. Propor que os participantes produzam algo (um mosaico, uma dobradura, uma pintura, etc); neste momento seria interessante ter a disposição dos alunos papel sulfite para realizar dobradura, tinta guache e papel quadriculado. Montar um painel com a produção deles.

Tempo estimado 30 minutos.

6. Sistematização considerando os seguintes aspectos:

- Conceito de simetria;

- Tipos de simetrias;
- Ações de ensino da arte;
- Interdisciplinaridade entre simetria e arte.

Referencia bibliográfica

- Barbosa, A. M. (2002). *As mutações do conceito e da prática*. Em A. M. Barbosa (Org.) *Inquietações e mudanças no ensino da arte*.(pp.15-22). São Paulo: Cortez.
- Bellingeri, Paolo et al. (2003). *O ritmo das Formas*. Lisboa: Atractor.
- Boyer, C. B. (1974). *História da Matemática*. São Paulo: Ed Edgard Blücher.
- Brasil. (1997).*Parâmetros Curriculares Nacionais*, v.3 - Matemática. Brasília: MEC.
- _____.(1997).*Parâmetros Curriculares Nacionais*, v.6 - Matemática. Brasília: MEC.
- _____.(2010).*Guia do Livro Didático - Matemática – Séries iniciais do Ensino Fundamental*. PNLD. Brasília: MEC.
- Costa, D. A. *O Estudo dos Frisos no Ambiente Informatizado Cabri-Géomètre*. (2005).
Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, Universidade Pontificada de São Paulo, São Paulo. Disponível em
<http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao_david_antonio_costa.pdf>. Acesso em 01 de janeiro de 2009.
- Fazenda, I. C. (2002). *Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro*. 5. ed. São Paulo: Edições Loyola.
- Iavelberg, R. (2003). *Para gostar de aprender arte: sala de aula de formação de professores*. Porto Alegre: Artmed.
- Lopes, M. L. L & Nasser, L. (1996).*Geometria: na era da imagem e do movimento*. Rio de Janeiro: UFRJ.
- Mabuchi, S. T. (2000). *Transformações geométricas - a trajetória de um conteúdo não incorporado às práticas escolares*. Dissertação de Mestrado, Universidade Pontificada de São Paulo, São Paulo.
- Martins, M. C. et. Al. (1998). *Didática do Ensino da Arte a língua do mundo: poetizar, fruir e conhecer arte*. São Paulo: FTD.
- Mendiola G. (2002). *Arte rupestre: epistemología, estética y geometría. Sus interrelaciones con la simetría de la cultura. Ensayo de explicación sobre algunas ideas centrales de Adolfo Best Maugard y Beatriz Braniff*. En *Rupestre/web*,
<http://rupestreweb.tripod.com/mendiola2.html>. 2002. Acesso em 28/02/2006.

Morin, Edgar (2008) *A cabeça Bem – feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.* Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Santos, L. F. (2010). *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 de mestrado em Educação matemática e tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Siqueira, J. E. (2000). *Explorando a simetria de reflexão: uma seqüência didática no Cabri-Géomètre.* Monografia (Licenciatura) – Recife. UFPE/PE.

Weyl, H. (1997). *Simetria.* Trad. Victor Baranauskas - São Paulo: Edusp.

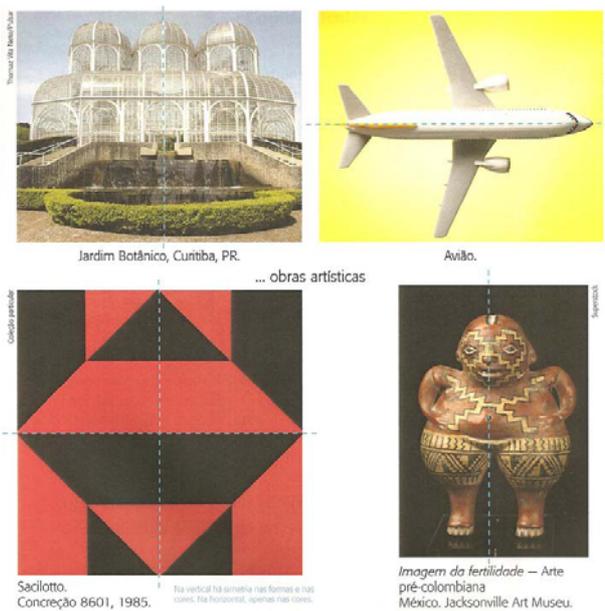
Anexo 1

Informações gerais

Título da oficina: Pintar, dobrar e colar: o encontro da simetria com as artes visuais.
Nome dos autores:
Instituições dos autores: Universidade Federal de Pernambuco
País ou países dos autores: Brasil
Número de horas: 2 horas.
Nível de escolarização dos participantes: Nível médio e superior
Público: professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.
Número de participantes: 20
Equipamentos audiovisuais: Projetor multimídia.

Anexo 2:

Imagens utilizadas na atividade 1.



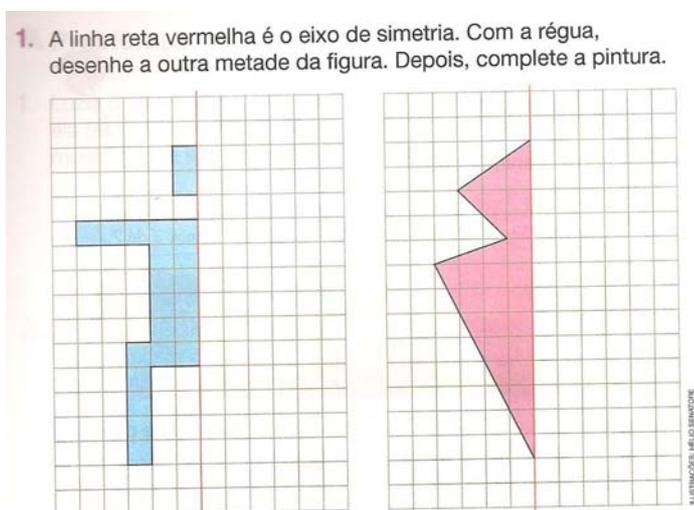
Fonte: Reame, E et al.(2008). *Linguagem Matemática*. São Paulo: Saraiva, v. 4, p.209.



Fonte: Aidar, M. (2008). *Ler Mundo – Matemática*. São Paulo: Editora scipione. v. 4, p. 192.

Anexo 3

Problema utilizadas na atividade 2.



Fonte : Milani, E. et al.(2008). Projeto conviver matemática. São Paulo: Editora Moderna.v. 2, p.189.

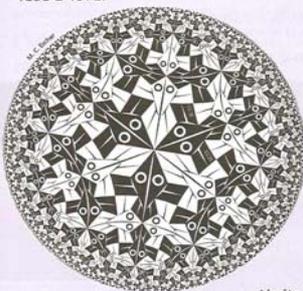
Anexo 4

Atividades que serão analisadas pelos professores

Nosso artista

Simetria é também sinônimo de beleza de linhas e formas resultante do equilíbrio.
O artista gráfico Maurits Cornelis Escher nasceu na Holanda e viveu de 1898 a 1972.

Seus trabalhos exploram ideias fascinantes e relações matemáticas.
Em 1922 esteve em Granada, na Espanha, onde visitou o Alhambra — palácio construído pelos mouros por volta do século XIV. Lá Escher se encantou com a simetria e a regularidade das formas, que vieram a influenciar sua obra. Interdisciplinaridade com História
Veja um de seus trabalhos e repare na regularidade e na simetria das formas.



Limite circular I, de M. C. Escher, 1958.

- Observe a obra e descreva o que você vê.
- Procure eixos de simetria. Apoie a régua sobre as imagens e tente perceber se as partes coincidiriam, caso a figura fosse dobrada.
- Em malhas como estas, faça desenhos que apresentem regularidade e simetria.



Forneça cópias das malhas para os alunos desenharem.

TROQUE IDEIAS

Exponha seu trabalho para a classe.

Fonte: Aidar, M. (2008). Ler Mundo – Matemática. São Paulo: Editora Scipione, v.4, p.193.

1. Quantos eixos de simetria tem este desenho? Responda no caderno. *3 eixos*



Com um espelho, nas posições indicadas, você pode verificar a posição dos eixos de simetria. Fora das posições indicadas, o espelho não reproduz a figura original.

Gravura de Escher

Fonte: BUENO, A. M. et al. Pensar e viver – Matemática. Editora Ática. São Paulo. V. 4, p. 147.