

A simetria dos azulejos históricos de Belém do Pará em uma proposta de ensino

The symmetry in the historical tiles of Belém of the Pará in a teaching proposal

Jeová Pereira Martins
Universidade Federal do Pará – UFPA/PA/Brasil

RESUMO

O presente artigo tem como objeto de estudo a conexão entre a simetria e elementos da cultura. O seu objetivo é problematizar o ensino de simetria, no 9º ano do ensino fundamental, por meio da conexão desse assunto com os padrões geométricos dos azulejos históricos de Belém⁴⁶ visando uma proposta de ensino de simetria pautada na sua relação com artefatos da cultura. Dentre os aportes teóricos destaco Mendes (2014), Farias e Mendes (2014), Miguel e Mendes (2010), Almeida (2010) e BRASIL (1997,1998). Trata-se de uma pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo cujos dados foram produzidos pela leitura de textos relacionados à temática e pelo estudo de fotografias de um prédio antigo decorado com azulejos históricos. Os dados produzidos mostram que há conexão entre os casos de simetria estudados no 9º ano e os padrões geométricos dos azulejos históricos. Foram elaboradas, a partir dos dados, problematizações para a sala de aula como proposta de ação pedagógica a ser desenvolvida pelo professor de matemática.

Palavras-chave: Azulejos históricos. Simetria. Problematizações. Ensino Fundamental.

ABSTRACT

The present article has as object of study the connection between the symmetry and elements of the culture. Its objective is to problematize the teaching of symmetry, in the 9th year of elementary school, through the connection of this subject with the geometric patterns of the historical tiles of Belém aiming at a proposal of teaching of symmetry based on its relation with artifacts of culture. Among the theoretical contributions, I highlight Mendes (2014), Farias and Mendes (2014), Miguel e Mendes (2010), Almeida (2010) and BRASIL (1997,1998). It is a qualitative bibliographical research whose data were produced by reading texts related to the theme and by the study of photographs of an old building decorated with historical tiles. The data produced show that there is a connection between the cases of symmetry studied in the 9th year and the geometric patterns of the historic tiles. From the data were elaborated, problematizations for the classroom as a proposal of pedagogical action to be developed by the mathematics teacher.

Key Words: Historic tiles. Symmetry. Problematizations. Elementary School.

Introdução

A pesquisa aqui relatada é fruto de inquietações e questionamentos a mim imputados a partir de minhas experiências como professor de matemática da Educação Básica em Escolas Paraenses, há 13 anos. A partir da vivência em sala de aula pude fazer algumas inferências

⁴⁶ Capital do Estado do Pará localizado na Região Norte do Brasil.

acerca da matemática escolar, dentre as quais destaco: a matemática escolar é uma disciplina de difícil assimilação por uma parcela significativa de alunos, é a causa de grande parte das reprovações e retenções de alunos o que gera, em muitos casos, o abandono definitivo da vida escolar, é usada como filtro social em provas de vestibulares e concursos (onde é vista como uma vilã), tem como principal ferramenta de ensino o livro didático e é abordada, por nós professores, de maneira descontextualizada (considerando o contexto social e/ou cultural do aluno e o contexto interno da própria matemática).

As inferências acima mencionadas me levaram a vislumbrar um ensino de matemática capaz de provocar mudanças significativas no cenário descrito, mas como praticar tal ensino na sala de aula da educação básica? Quais ações pedagógicas o professor de matemática deve desenvolver para que esse ensino gere uma aprendizagem matemática com significado⁴⁷ pelo aluno? Dentre outras, essas foram as questões que me impulsionaram a depreender a pesquisa que originou este texto.

Aqui, objetivamos, problematizar o ensino de simetria, no 9º ano do ensino fundamental, por meio da conexão desse assunto com os padrões geométricos dos azulejos históricos de Belém⁴⁸ visando uma proposta de ensino de simetria pautada na sua relação com artefatos da cultura. Mas, como fazer essa conexão de forma a produzir elementos que sirvam de base à elaboração de problematizações a serem introduzidas nas ações pedagógicas do professor de matemática do 9º do Ensino Fundamental?

Para atingir o objetivo proposto e responder à questão central de pesquisa fiz, inicialmente, uma pesquisa bibliográfica e documental buscando autores e documentos que discutissem a temática aqui tratada, de onde resultou a composição do aporte teórico da pesquisa, onde os principais são Mendes (2014), Miguel e Mendes (2010) Farias e Mendes (2014), Almeida (2010) e BRASIL (1997,1998). Em seguida, visitei alguns Bairros de Belém para identificar prédios antigos que tivessem suas paredes decoradas com azulejos históricos. Encontrei muitos prédios decorados com um número considerável de azulejos diferentes. Aqui apresento imagens de, somente, uma dessas edificações o Palacete Pinho⁴⁹ cujas paredes da fachada principal são decoradas com azulejos oriundos da Alemanha datados do fim do século XIX início do século XX⁵⁰. As imagens aqui usadas são fotografias feitas por mim com uma câmera de celular durante a visita.

Fiz a observação de tais imagens a partir da matemática escolar buscando conexões com conteúdos do Ensino Fundamental, dos quais elegi a simetria, pela forte ligação com o movimento dos padrões geométricos presentes nos azulejos. Os padrões presentes nos azulejos descrevem movimentos que remetem à rotação, reflexão e translação, casos de simetria ensinados no 9º ano do Ensino fundamental e fornecem elementos suficientes para a elaboração de problematizações que poderão ser introduzidas por professores de matemática em suas ações pedagógicas em sala de aula.

⁴⁷ O termo “com significado”, se refere a uma aprendizagem que possibilite ao aluno estabelecer relações dos conhecimentos matemáticos adquiridos na escola com: conhecimentos internos da matemática, conhecimentos de outras disciplinas escolares e conhecimentos do meio em que vive (dentre os quais estão diversas matemáticas não-escolares).

⁴⁸ Capital do Estado do Pará localizado na Região Norte do Brasil.

⁴⁹ Localiza-se na Rua Dr. Assis, 586. Barro Cidade Velha Belém-PA. Fonte: Alcântara (2016, p. 242-243).

⁵⁰ Esses azulejos foram fabricados por Villeroy & Boch Mosaik Fabrik in Mettalch. Fonte: Alcântara (2016, p. 114).

A pesquisa é predominantemente bibliográfica de cunho qualitativo e se funda na ideia de que, é preciso que se pense e pratique um ensino de matemática que seja capaz de potencializar no aluno a possibilidade de ler, compreender e agir sobre o mundo onde vive. Para isso, precisa-se considerar que esse mundo é composto por várias sociedades, cada uma com seus saberes, crenças, mitos, costumes e práticas, cada uma com sua cultura. Cultura esta, fruto do esforço das sociedades para compreender o mundo que as cerca, nele permanecer e sobreviver (FARIAS e MENDES, 2014. P. 38).

Por isso, defendemos neste texto a necessidade de conectar o ensino de matemática a elementos da cultura, fazer a conexão entre os saberes presentes nas práticas socioculturais⁵¹ históricas, aqui representadas pelos azulejos históricos de Belém, e a matemática da escola básica, pois essa conexão, atualmente, não é feita de maneira efetiva. Mas, porque essa conexão não é feita? Quais fatores contribuem para a separação entre os saberes ensinados na escola (que tem base na ciência contemporânea) e os saberes culturais?

Farias e Mendes (2014, p. 25), dizem que são narrativas da cultura “os mitos, a ciência, os saberes da tradição as manifestações artísticas e folclóricas, entre outras” assim, portanto, têm uma origem comum, estão, dessa forma, ligadas à cultura por um cordão umbilical. Ainda segundo os autores (p. 29), “a ciência ocidental, como uma narrativa sobre o mundo, se tornou hegemônica e se distinguiu das outras narrativas da cultura, sobretudo a partir do século XVII” o que corrobora com o pensamento de Almeida (2010, p. 35) quando afirma que a ciência moderna, “vai, desde a sua gestação, se separando de outros modos de conhecer como a filosofia, a religião, as artes e os saberes milenares das populações tradicionais”.

Os saberes da tradição, que tem sua gênese nas ações dos “intelectuais da tradição”, devem ser utilizados para fazer a religação entre a ciência e a cultura uma vez que “os saberes científicos são uma maneira de explicar o mundo, mas existem outras produções de conhecimento, outras formas de saber e conhecer [...]” tão importantes quanto os saberes científicos. Essa (re)ligação poderá ocorrer na escola por meio da mobilização dos saberes culturais no ensino de tópicos da matemática escolar (ALMEIDA, 2010, p. 51).

Conectar conhecimentos da cultura ao ensino da matemática escolar não é tarefa fácil, pois, além de exigir um exercício de reflexão e teorização, essa maneira de ver a matemática (filosofia), enfrenta resistência de professores e pesquisadores da área. Temos ciência que será necessário um esforço coletivo entre professores e pesquisadores da área, no intuito de “experimentar justificar e validar” esses conhecimentos, para que passem a fazer parte efetivamente das atividades de ensino e aprendizagem de matemática na Escola (FARIAS E MENDES, 2014, p. 39).

Neste trabalho propomos uma forma de fazê-lo que é buscar em uma prática sociocultural histórica (os azulejos históricos de Belém) elementos que sirvam de matrizes para o ensino do conceito de simetria no 9º ano do Ensino Fundamental. Dessa forma, quais os principais casos de simetria a serem ensinados no 9º ano? O que dizem os documentos oficiais sobre sua abordagem? No tópico seguinte buscaremos resposta às questões e faremos a conexão dos casos de simetria com os azulejos do Palacete Pinho.

⁵¹ Para Miguel e Mendes (2010, p. 383), [...] Uma Prática social é cultural porque mobiliza sempre objetos da cultura. Por outro lado, uma prática social é social porque, mesmo quando é realizada por uma única pessoa, é sempre ligada a atividades humanas desenvolvidas por comunidades socialmente organizadas.

Casos de simetria do 9º ano e sua relação com os azulejos históricos

A simetria é um assunto presente em diversas áreas da matemática. Na aritmética, com a noção de números simétricos, na álgebra, com os conceitos de funções e seus gráficos e na trigonometria com as funções trigonométricas. Sua presença no ensino de matemática da educação básica se inicia desde às series iniciais, pois dentre os objetivos/conteúdos dos PCN⁵² de matemática para o segundo ciclo do Ensino Fundamental, que corresponde hoje ao 4º e 5º anos, destacamos:

Identificar características das figuras geométricas, percebendo semelhanças e diferenças entre elas, por meio de composição e decomposição, **simetrias**, ampliações e reduções; Identificação da **simetria** em figuras tridimensionais; Identificação de semelhanças e diferenças entre polígonos, usando critérios como número de lados, número de ângulos, **eixos de simetria**, etc.; Sensibilidade para observar **simetrias** e outras características das formas geométricas, na natureza, nas artes, nas edificações (BRASIL, 1997, grifos nossos).

Os objetivos acima descritos ressaltam a importância do estudo de simetria. Percebemos que a simetria é necessária para que o aluno identifique e diferencie figuras geométricas e isso é fundamental para que esse aluno tenha sucesso em toda a educação básica no que diz respeito a geometria. Além disso, os objetivos apontam na mesma direção do objetivo que propomos para este estudo pois, preconizam que seja desenvolvida no aluno a “sensibilidade para observar **simetrias** e outras características das formas geométricas, na natureza, nas artes, nas edificações” (BRASIL, 1997, grifos nossos).

Nas orientações didáticas para terceiro e quarto ciclos (6º ao 9º ano do Ensino Fundamental), os PCN de matemática trazem várias considerações sobre o ensino de simetria na seção Espaço e Forma. Na geometria, a simetria define-se em termos de isometrias que estão dentro do grupo das transformações geométricas que devem ser exploradas no 3º e 4º ciclos do ensino fundamental nas atividades de ensino pois, “As atividades que envolvem as transformações de uma figura no plano devem ser privilegiadas nesses ciclos, porque permitem o desenvolvimento de conceitos geométricos de uma forma significativa, além de obter um caráter mais dinâmico para este estudo” (BRASIL, 1998, p. 124).

Em uma isometria, o tamanho e a forma da figura são conservadas, dessa forma, concluímos que uma transformação isométrica quando aplicada a qualquer figura geométrica, conserva as distâncias entre quaisquer de seus pontos correspondentes. “O estudo das transformações isométricas [...] é um excelente ponto de partida para a construção das noções de congruência [...]” dentre outras noções importantes para o aprendizado em matemática (BRASIL, 1998, p. 124).

As isometrias são classificadas como translação, rotação, reflexão (ou simetria axial) ou uma composição entre essas isometrias. Cada tipo de isometria origina um tipo de simetria. Assim, analisar a simetria de uma figura nos remete a investigar se há isometrias que a deixam invariante.

⁵² Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental. Visam direcionar as ações de ensino e aprendizagem de matemática no País. Organizam os nove anos do ensino Fundamental em ciclos: Primeiro ciclo, 1º 2º e 3º anos; segundo ciclo, 4º e 5º anos; terceiro ciclo, 6º e 7º anos e, quarto ciclo, 8º e 9º ano. Fonte: Brasil (1997, 1998).

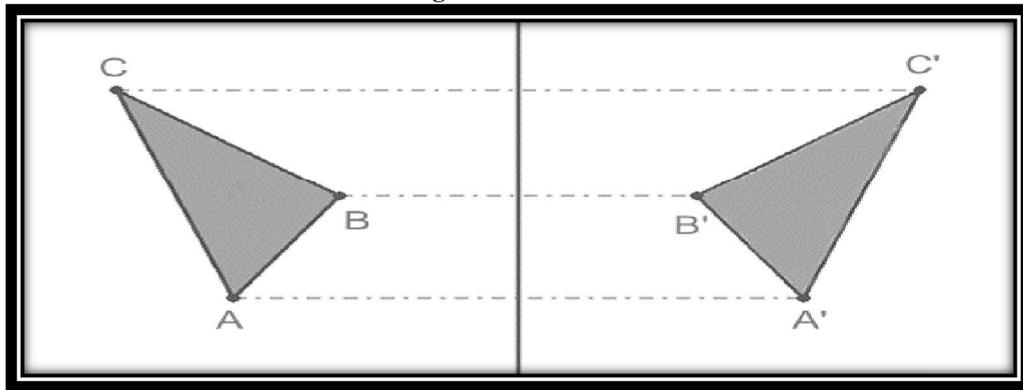
Vejamos as as definições⁵³ matemáticas dos principais casos de simetria e como podem ser conectados aos azulejos históricos do Palacete Pinho.

Simetria de reflexão ou axial ou espelhamento

Definição 1: Dada uma reta $s \in \beta$, a transformação bijetora $T : \beta \rightarrow \beta$, que preserva distâncias e faz corresponder a cada ponto P do plano β , o ponto P' que é a imagem de P , sendo que $P' = T(P)$, é chamada reflexão de centro s . A reta s é chamada eixo de simetria.

No caso da figura 1 o eixo de simetria é a mediatriz dos segmentos definidos por AA' , BB' e CC' .

Figura 1 – Reflexão



Fonte: Google imagens. Acesso em 21/05/2017

Para compreendermos melhor a simetria de reflexão, se for colocado um espelho, também sobre a reta s e paralelamente a ela será possível perceber que a parte refletida corresponde exatamente aquela que completa a figura, daí esse tipo de simetria ser chamado, também, de espelhamento. A simetria de reflexão também pode ser percebida, e melhor compreendida, a partir de sua conexão com elementos do cotidiano pois,

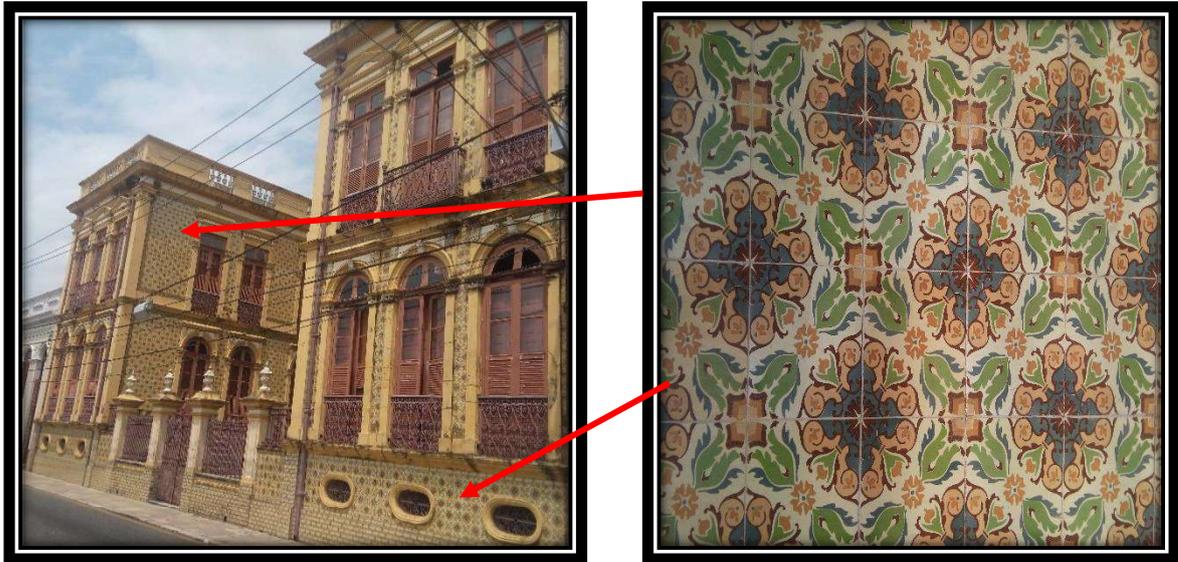
À primeira vista as transformações podem parecer um assunto que não tem relação com o dia-a-dia, mas, refletindo e observando um pouco, nota-se, por exemplo, que as simetrias estão muito presentes no cotidiano. Em inúmeros objetos físicos ocorrem aproximações de planos de simetria de reflexão. Em representações planas desses objetos, tais planos de simetria reduzem-se a eixos de simetria. No corpo humano pode-se observar (aproximadamente) um plano de simetria. Assim, também a imagem de um objeto no espelho é simétrica a ele. Há eixos de simetria em diversas criações do homem, como desenhos de aeronaves, edifícios e móveis (BRASIL, 1998, p. 124).

Entre as diversas criações do homem destacamos os azulejos históricos que recobrem fachada de prédios históricos de Belém⁵⁴. Na figura abaixo, temos o Palacete Pinho que tem suas paredes revestidas por azulejos decorados como mostra a figura abaixo. No detalhe é possível visualizar a estrutura gráfica que compõe o ornamento dos azulejos.

⁵³ As definições foram elaboradas com base em Farmer (1999) e Ledergerber-Ruoff (1982).

⁵⁴ Há indícios de que esses azulejos estão presentes na arquitetura de Belém desde o século XVII (SANJAD, 2009, p. 17).

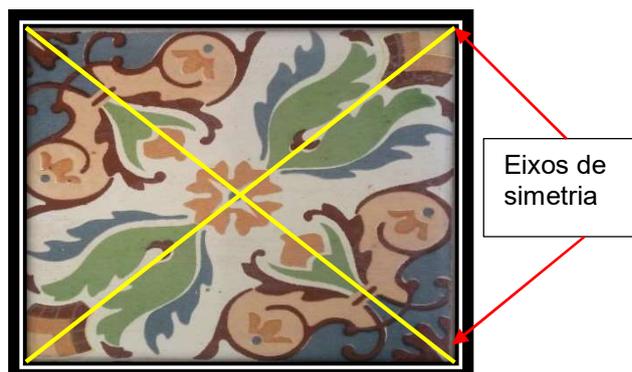
Figura 2 – Azulejos decorados no Palacete Pinho.



Fonte: Acervo do autor

Todo o ornamento das paredes do Palacete tem como base para a sua composição uma única peça, um padrão geométrico (um azulejo), que se repete de forma organizada, descrevendo vários tipos de movimentos no plano (parede) e formando um grande mosaico. Tal peça está retratada na figura abaixo. Observamos o seu ornamento para conectá-lo à simetria de reflexão. Para isso, foram traçados dois eixos sobre as diagonais do azulejo, a partir deles, verifica-se que as partes determinadas pelas retas são simétricas em relação à reta e, como se trata de figuras planas, a simetria do ornamento do azulejo é quase perfeita o que facilita a conexão com a simetria ensinada no 9º ano do Ensino Fundamental.

Figura 3 – Simetria de reflexão em azulejo decorado



Fonte: Acervo do autor

O grande mosaico que é a parede do Palacete, é formado por um menor composto pelo agrupamento de 4 azulejos (figura 3) A figura abaixo retrata o mosaico menor. Nele pode-se perceber que, a composição do seu ornamento, pode ser conectada à reflexão quando posto sobre ele eixos que cortam a figura separando suas partes.

Figura 4 – Reflexão no mosaico menor.



Fonte: Acervo do autor

Fazendo uma observação atenta do mosaico acima, percebe-se que a sua conexão com a simetria de reflexão se dá a partir dos eixos horizontais e verticais. A imagem foi dividida em 4 partes para que fique mais evidente tal conexão.

Os azulejos históricos estudados, além de fornecerem elementos suficientes para os conectar aos casos de simetria do 9º ano, trazem à tona uma riqueza cultural que está escondida aos olhos de muitos. A conexão aqui proposta proporciona a valorização e a descoberta desse patrimônio por professores e alunos corroborando com os objetivos do Ensino Fundamental, propostos pelos PCN os quais preconizam que o aluno deve:

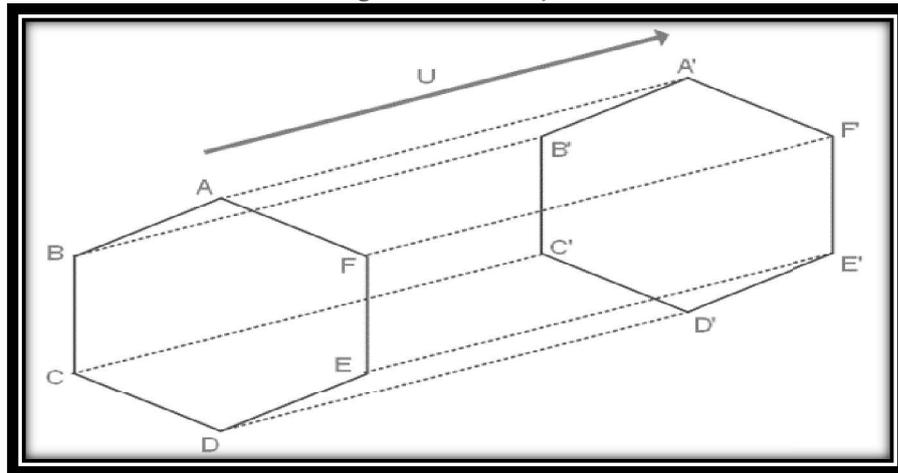
Conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro, bem como aspectos socioculturais de outros povos e nações, posicionando-se contra qualquer discriminação baseada em diferenças culturais, de classe social, de crenças, de sexo, de etnia ou outras características individuais e sociais (BRASIL, 1998, p. 7).

Portanto, a conexão do ensino de matemática aos azulejos históricos, além de ser uma forma de contextualização da matemática escolar, fomenta ainda o combate à discriminação e às desigualdades sociais que, sem dúvida, são problemas enfrentados pelos jovens do Ensino Fundamental cuja solução deve ser o objetivo maior de qualquer ação educativa, dentre elas as aulas de matemática.

Simetria de translação

Definição 2. Simetria de translação é uma transformação bijetora no plano β , $T: \beta \longrightarrow \beta$, que associa cada ponto P do plano β ponto $P' \in \beta$ onde $T(P) = P' = P + u$, sendo u o vetor que determina o deslocamento.

Figura 5 – Translação.

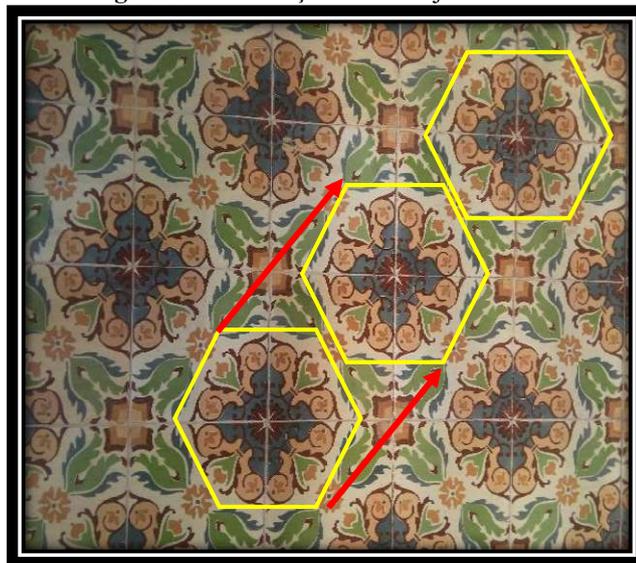


Fonte: Google imagens. Acesso em 21/05/2017

A simetria de translação é um importante assunto por desenvolver, entre outras, as noções de repetição de uma figura, deslocamento à distancias iguais, direção e comprimento de vetor. O ensino de translação no 9º ano pode ser feito conectando-o a elementos da cultura, pois [...] “Os exemplos de translação também são fáceis de encontrar: grades de janelas, cercas de jardins, frisos decorativos em paredes, **azulejos decorados** etc.” (BRASIL, 1998, p. 124, grifos nossos).

A figura abaixo retrata parte do grande mosaico formado pelos azulejos dispostos na parede do Palacete Pinho. Nela foi identificado um dos padrões geométricos que se repetem formando o ornamento da figura. Ele se desloca por toda a superfície e tal deslocamento é semelhante à transformação de translação definida anteriormente. Foram feitas marcações na imagem para que a visualização seja feita.

Figura 6 – Translação em azulejo histórico.



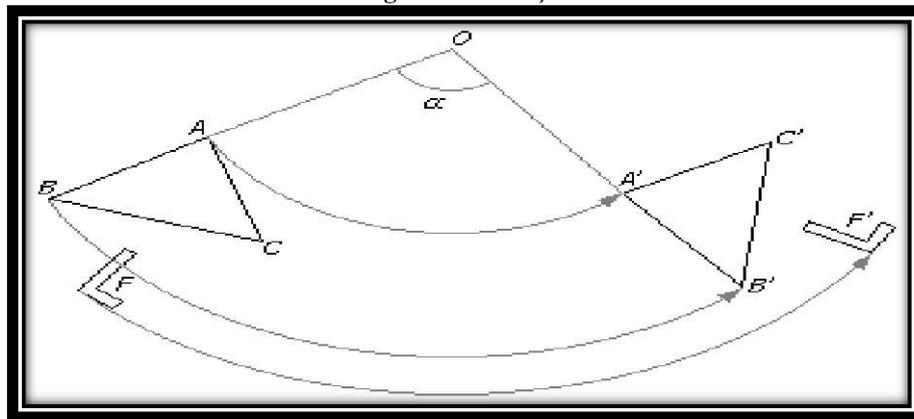
Fonte: Acervo do autor

Em destaque está o padrão que se desloca e o vetor sobre o qual ocorre o deslocamento. A conexão com a translação é possível de ser observada comparando-se as figuras 5 e 6 o que, possivelmente, não será difícil de ser feito pelos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

Simetria de rotação

Definição 6. Seja O um ponto do plano β e α um ângulo orientado. A transformação bijetora $T: \beta \rightarrow \beta$ que tem O como ponto fixo e transforma todo ponto $B \neq O$ no ponto B' , tal que o ângulo $BOB' = \alpha$ e $OB = OB'$, chama-se rotação de centro O e ângulo α , sendo denotada por $T(O, \alpha)$.

Figura 7 – Rotação

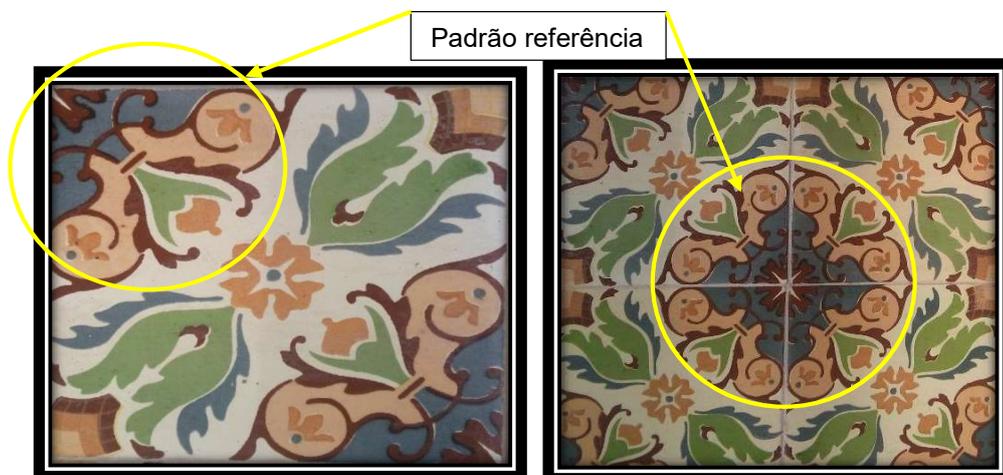


Fonte: Google imagens. Acesso em 21/05/2017

Na figura 7, acima, temos um triângulo ABC , que podemos chamar de figura original, e o triângulo $A'B'C'$ que foi obtido por meio da transformação $T(O, \alpha)$. O mesmo vale para a figura F e F' .

Observemos a figura abaixo a fim de conectar seus ornamentos à simetria de rotação. Nela foram feitas marcações destacando um dos padrões que servem de base para o estabelecimento da conexão proposta.

Figura 8 – Simetria de rotação em azulejo decorado



Fonte: Acervo do autor

Na figura acima é destacado, nas duas imagens, o mesmo padrão geométrico. Na imagem da esquerda ele se repete por duas vezes a na imagem da direita (considerando o seu

centro) por quatro vezes. Se a figura da esquerda for rotacionada, 180° em relação ao seu centro, a figura obtida coincidirá (por sobreposição) com a figura original. O mesmo ocorrerá para a rotação de 360° . Já na figura da esquerda a sobreposição ocorrerá se a rotação for de 90° ou um de seus múltiplos (90° , 180° , 270° ou 360°).

Comparando as figuras 7 e 8, é possível fazer a conexão com o movimento dos azulejos, na composição do seu ornamento individual e do mosaico, com o movimento de rotação definido matematicamente e a ser ensinado no 9º ano do ensino fundamental.

Essa relação entre elementos da realidade e o conceito de simetria na educação básica, é pouco explorada pelos professores pois estes “não dão ênfase à aplicabilidade do conceito em situações do dia-a-dia” ao passo que a simetria está presente em grande parte dos elementos que podem ser percebidos em um ambiente (RÊGO et al, 2006, p. 120).

Apesar de a simetria perpassar todo o ensino fundamental, nesta pesquisa, foi eleito o 9º ano por ser um ano de culminância de conhecimentos e por ele estar no 4º ciclo, para o qual os PCN prevêm um estudo mais completo da simetria. Além disso, por ser um ano dentre os quais atuo como professor de matemática.

Conectar o ensino de simetria do 9º ano do ensino fundamental aos azulejos históricos do Palacete Pinho é uma proposta local com conteúdo e público definido que poderá, no entanto, ter influências no global, pois também é intenção deste trabalho provocar reflexões e levantar possibilidades de utilização de matemáticas, que estão “congeladas⁵⁵” nas práticas socioculturais, no ensino da matemática escolar. Isso será possível se professores e pesquisadores pensarem a matemática como uma construção coletiva de vários grupos pois,

A construção e a utilização do conhecimento matemático não são feitas apenas por matemáticos, cientistas ou engenheiros, mas, de formas diferenciadas, por todos os grupos socioculturais, que desenvolvem e utilizam habilidades para contar, localizar, medir, desenhar, representar, jogar e explicar, em função de suas necessidades e interesses (BRASIL, 1998, p.32).

Dessa forma, a valorização desse saber matemático cultural (presente nos azulejos históricos) e a sua (re) ligação ao saber escolar (a simetria do 9º ano do Ensino Fundamental), além de proporcionar um ensino contextualizado e um aprendizado com significado, poderá ser um agente de transformação das ações pedagógicas do professor de matemática na sua prática cotidiana nas Escolas da Educação Básica, pois o “**descongelamento da matemática congelada** pode servir como ponto de partida para fazer e elaborar matemática na sala de aula” (GERDES, 1985, P. 72).

Vimos que os azulejos históricos do Palacete Pinho têm forte conexão com os casos de simetria do 9º ano do Ensino Fundamental e que a utilização de elementos da cultura no ensino de tópicos de matemática na educação básica está em concordância com os PCN de matemática e corrobora com as ideias sobre Educação Matemática de alguns autores. Dessa forma, como traduzir isso em ações pedagógicas a serem desenvolvidas pelo professor de matemática do 9º ano do Ensino Fundamental?

⁵⁵ Termo utilizado por Gerdes (1985).

Proposta de problematizações para o 9º ano do Ensino Fundamental.

A proposta deste texto é que as atividades de sala de aula sejam elaboradas de forma a conduzirem o aluno a descobrir a simetria nos azulejos históricos e, não que as definições dos casos de simetria sejam dadas logo de início pelo professor. O professor de matemática poderá em suas aulas promover “sessões de problematização (diferentes questionamentos)”, que levem o aprendiz a praticar uma ação, podendo gerar novos questionamentos e estes discutidos com os demais participantes da atividade. Todo esse processo é o que leva o aprendiz a ter contato com o objeto de estudo e a apreender as definições a ele relacionados (MIGUEL; MENDES, 2010).

No quadro abaixo temos um exemplo de problematização que pode servir de modelo para que o professor analise e reelabore de acordo com a sua realidade escolar.

A atividade foi pensada para ser desenvolvida em cinco momentos diferentes (um a cada aula), na sequência apresentada e em grupos de até 4 alunos. Cada grupo deve estar de posse das fotografias impressas e material para marca-las e corta-las. Essa atividade é introdutória e deve preceder a apresentação das definições dos casos de simetria. Isso porque o objetivo é que o aluno consiga mobilizar os elementos dos azulejos para auxiliá-lo na compreensão das definições matemáticas de rotação, reflexão e translação.

O professor pode dividir cada momento em duas etapas: uma de elaboração e a outra de apresentação e discussão dos resultados de cada grupo com os demais alunos da turma.

Quadro 1 – Problematizações

IMAGEM	PROBLEMATIZAÇÃO
<p data-bbox="384 1256 528 1285">Fotografia 1</p> 	<p data-bbox="699 1155 1445 1218">1 – Conhecendo e Valorizando o patrimônio histórico/cultural.</p> <p data-bbox="699 1223 1445 1285">A imagem retrata parte da fachada do Palacete Pinho, prédio histórico de Belém do Pará.</p> <p data-bbox="699 1290 1445 1720">Faça uma pesquisa na internet buscando informações sobre tal edificação. Crie um pequeno texto falando sobre as principais características do Palacete. Com base nesse texto e em suas observações pessoais, busque respostas às questões: Onde se localiza o Palacete? Qual a data de fundação e o objetivo de sua construção? Por que ele recebeu esse nome? Atualmente o Palacete é usado de que maneira? Esse prédio é considerado um patrimônio histórico paraense? Por que? Você é favorável à preservação e restauração de prédios históricos como esse? Na sua opinião o que o Palacete Pinho representa para a cultura do Pará e do Brasil? Quais as principais características da arquitetura do Palacete? Dentre essas características qual a mais marcante?</p>
<p data-bbox="384 1731 528 1760">Fotografia 2</p>	<p data-bbox="699 1731 1230 1760">2 – Identificando padrões e regularidades.</p> <p data-bbox="699 1765 1126 1794">Observe atentamente a fotografia 2!</p> <p data-bbox="699 1798 1445 2058">Você consegue perceber alguma repetição nela? Descreva qual? Identifique, marcando na fotografia, 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 ornamentar a parede do Palacete! A partir daqui dê a esse elemento o nome de padrão. Ao observar a fotografia você lembra de alguma outra imagem ou objeto onde você percebe um padrão? Dê exemplos!</p>

	
<p style="text-align: center;">Fotografia 3</p> 	<p>3 – Compendo o Mosaico principal para introduzir a ideia deslocamento no plano e de isometria. Qual a relação desta fotografia com a anterior? O padrão que você identificou anteriormente aparece nesta foto? Identifique-o! Faça um desenho do padrão identificado e descreva lentamente quais os elementos que o compõe. Esse padrão é formado por partes repetidas? Como elas estão organizadas? Você tem a impressão de que esse padrão está se movimentando pela superfície da parede? Como seria esse movimento? Com o auxílio de uma régua meça as distancias entre os padrões que se repetem na horizontal, na vertical e em diagonal e anote os resultados. Com essa medição você percebeu alguma regularidade? Os padrões repetidos têm o mesmo tamanho?</p>
<p style="text-align: center;">Fotografia 4</p> 	<p>4 – Espelhando, girando e recortando o padrão? Qual a relação entre esta fotografia e a anterior? O padrão que você identificou aparece aqui também? Caso contrário, identifique outro padrão nesta foto. Em cada lado da figura retangular (fotografia 4) marque o ponto que divide o lado ao meio! Trace duas retas unindo esses pontos. Coloque um espelho plano sobre a reta horizontal de forma que este forme com a fotografia um ângulo reto. Repita isso para a reta vertical! O que você percebe? Coloque o espelho em outras posições nas sob as quais o mesmo fenômeno é observado. Fixe um ponto no centro da figura e gire-a. O que você percebe? Existe a possibilidade de esse giro não alterar a figura formada pelo padrão? Como isso pode acontecer? Esse fato tem relação com o ângulo do giro? Corte a figura sobre as linhas verticais e horizontais. Você obteve 4 partes. Que semelhanças apresentam? Compare as fotografias 4 e 3 e diga, qual a relação entre elas?</p>
<p style="text-align: center;">Fotografia 5</p> 	<p>5 – O padrão base Compare a fotografia 5 com a anterior (4) e identifique os padrões que aparecem em ambas. Trace sobre a fotografia 5 uma reta unindo dois dos vértices do retângulo. Observe as duas partes originadas, a partir da reta, e descreva as semelhanças percebidas por você. Repita o procedimento para os outros dois vértices. A fotografia 4 pode ser obtida por meio de um agrupamento de várias fotografias como a 5? Quantas fotografias do tipo 5 serão necessárias para que se obtenha uma do tipo 4? Compare agora as fotografias 5 e 3. Que relações você percebe entre elas? Qual a relação da fotografia 5 com o ornamento das paredes do Palacete Pinho?</p>

	Considerando a fotografia 5 como um padrão, como ele se movimenta para compor o ornamento das paredes do Palacete? Descreva alguns desses movimentos.
--	---

As problematizações propostas não devem ser seguidas à risca pelo professor, pois na prática, quando se está em uma sala de aula, situações inesperadas podem acontecer e outros questionamentos podem surgir e serem inseridos na discussão. Façamos então algumas considerações a respeito do estudo aqui feito.

Considerações Finais

O objetivo de proposto para este texto foi e de problematizar o ensino de simetria, no 9º ano do ensino fundamental, por meio da conexão desse assunto com os padrões geométricos dos azulejos históricos de Belém. A nosso ver esse objetivo foi alcançado pois, os resultados obtidos com a produção dos dados, mostram que: é preciso mobilizar elementos da cultura no ensino de matemática, pois os PCN de matemática enfatizam que para o aluno aprender com significado é preciso que ele estabeleça relações entre o conhecimento matemático e o de outra áreas, os casos de simetria do 9º ano do Ensino Fundamental (reflexão, rotação e translação) têm forte conexão com os padrões geométricos dos azulejos históricos do Palacete Pinho e que essa conexão fornece elementos para que se elabore problematizações a serem introduzidas no ensino de simetria no 9º ano.

Diante dessa constatação, defendemos que o professor de matemática, no seu exercício diário de ministrar suas aulas, precisa estar atento e buscar este e outros elementos que os dê suporte no planejamento e execução de suas aulas, pois, nossa concepção é que o ensino de matemática deve cada vez mais se aproximar do seu contexto de origem e aplicação o que pode favorecer o aprendizado de seus assuntos pelo aluno.

Por isso, é preciso que professores e pesquisadores na área do ensino de matemática, lancem um olhar mais atento para a realidade que nos cerca, e busque nela elementos que sirvam de auxílio para o ensino dos conceitos matemáticos na Educação Básica. Nossa opinião é que as práticas socioculturais, aqui representadas pelos azulejos históricos, poderão fornecer esses elementos desde que sejam olhadas sob as lentes do ensino da matemática, buscando a relação com os conceitos a serem ensinados na educação básica aqui especificamente o conceito de simetria.

Esperamos que este pequeno ensaio sirva de subsídios para o ensino do conceito de simetria na educação básica e contribua com os professores e pesquisadores desse e dos demais níveis de ensino no que tange à matemática.

Referências

ALMEIDA, Maria da Conceição de. **Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2010 (Coleção contextos da ciência).

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

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

FARIAS C. A.; MENDES, I. A. **As culturas são as marcas das sociedades humanas**. In: MENDES, I. A.; FARIAS C. A. (org.). Práticas socioculturais e educação matemática. – 1. ed. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. – (Coleção contextos da ciência).

FARMER, D. W. **Grupos e simetria: um guia para descobrir a matemática**. Tradução Cristina Izabel Januário. Lisboa: Galvina, 1999.

GERDES, Paulus. **Como reconhecer pensamento geométrico escondido: uma contribuição para o desenvolvimento da antropologia da matemática**. In Etnomatemática – Cultura, Matemática, Educação: Colectânea de Textos 1979-1991. Moçambique. Impressão e distribuição: www.lulu.com, 1985/2012.

LEDERGERBER-RUOFF, Erika Brigitta. **Isometrias e ornamentos do plano euclidiano**. São Paulo, SP. Atual, 1982.

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. – 1. ed. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. – (Coleção contextos da ciência).

MONTEIRO, D. M. e S de; BRITO, E. R. S. de; SANJAD, T. A. B. C. **Azulejaria em Belém do Pará: Inventário – arquitetura civil e religiosa – século XVII ao XX**. – Brasília, DF: Iphan, 2016. 344p.

RÊGO, R. G. et. al. **Padrões de simetria: do cotidiano à sala de aula**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2006.

Jeová Pereira Martins

Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e
Matemáticas
Universidade Federal do Pará (UFPA/IEMCI) – Brasil

E-mail: jeovapereira80@outlook.com