

Educação matemática e fruição da arte: uma análise da cultura dos azulejos portugueses em suas viagens nos tempos coloniais*

Gelsa Knjžnik**
Fernanda Wanderer

Resumo

O presente artigo discute aspectos da relação entre a arte e a educação matemática, tomando como centro do estudo a azulejaria portuguesa que no período de colonização chegou ao Brasil, foi ali reapropriada de modo peculiar e, posteriormente, retornou à metrópole de modo hibridizado. O texto apresenta as isometrias do plano que operam na constituição da arte dos azulejos, apontando para as implicações curriculares que podem ser analisadas com base nas conexões entre tais ferramentas matemáticas e a fruição da arte.

Palavras-chave: Educação matemática; Cultura; Arte dos azulejos; Etnomatemática.

Mathematics education and the fruition of art: Analyzing the culture of portuguese tiles in their travels during colonial times

Abstract

This paper discusses some aspects of the relationship between mathematics education and art, focusing mainly on the study of the Portuguese tiles, which were brought to Brazil in the colonial times. In Brazil they were re-appropriated in a special way and later on came back to Portugal influenced by that hybridized form. The article presents the isometries that operate in the art of tiles, showing the curricular implications, which can be established through the links between pedagogical processes involving such mathematical tools and the fruition of art.

Keywords: Mathematics education; Culture; Art of tiles; Ethnomathematics.

Introdução

O presente estudo tem como propósito discutir questões relativas à educação matemática, utilizando como eixo elementos da arte dos azulejos que, oriunda de Portugal, foi reapropriada de modo original na cultura brasileira na época colonial e, posteriormente, retornou à metrópole, já com as marcas do processo de hibridização cultural. Ao estabelecer vínculos entre a arte – nas suas dimensões criativas, estéticas, culturais, sociais e políticas – e as isometrias do plano ali presentes, estas serão analisadas como ferramentas matemáticas que, ao serem compreendidas, podem operar de modo a favorecer a fruição artística.

O texto está estruturado em três seções: a primeira apresenta alguns elementos da história dos azulejos portugueses, problematizando os processos de hibridização que a constituem; a segunda seção analisa conceitos geométricos que operam na arte dos azulejos, apresentando alguns estudos que vinculam educação matemática com a estética e a arte; a terceira seção tematiza o campo da etnomatemática, esta vertente da educação matemática interessada em suas dimensões políticas, culturais e sociais, discutindo as implicações curriculares da presente investigação.

A arte dos azulejos

A arte dos azulejos se constitui em uma das manifestações culturais que, ao longo da história, tem sido relevante para diferentes povos e grupos sociais, sendo, como todo artefato cultural, marcada pelas dimensões do conflito e da luta pela imposição de significados. Considerar a azulejaria nesta perspectiva implica examinar a própria noção de cultura que lhe dá sustentação. Evidentemente, não se trata de pensá-la como algo consolidado, fixo, que é transmitido como uma “bagagem” de pessoa para pessoa ou de grupo para grupo. Ao contrário, como argumentam autores como Hall (2003), a cultura não é uma arqueologia, ou apenas uma viagem de redescoberta, de retorno, mas uma produção. Sobre esta questão, afirma o autor:

Os seres humanos são seres interpretativos, instituidores de sentido. A ação social é significativa tanto para aqueles que a praticam quanto para os que a observam: não em si mesma, mas em razão dos muitos e variados sistemas de significado que os seres humanos utilizam para definir o que significam as coisas e para codificar, organizar e regular sua conduta uns em relação aos outros. Estes sistemas ou códigos de significado dão

* As figuras estão no final do artigo e a versão colorida poderá ser obtida no site <http://www.saofrancisco.edu.br/publicações>

** Endereço para correspondência:

E-mail: gelsak@portoweb.com.br

sentido às nossas ações. Eles nos permitem interpretar significativamente as ações alheias. Tomados em seu conjunto, eles constituem nossas “culturas”. (Hall, 1997, p. 16)

Com este significado, e acompanhando Hall, entende-se a arte dos azulejos como um artefato cultural que é, concomitantemente produzido e produtor das culturas, fruto de um conjunto de práticas de significação que estão permanentemente reatualizando-se, refazendo-se. É este incessante e conflitivo processo de rerepresentação – materializado em igrejas, conventos e palácios construídos em séculos anteriores, como também em construções das últimas décadas em Portugal e no Brasil – que torna a arte dos azulejos um elemento interessante para análise no campo educacional.

Percorrendo-se Lisboa, encontra-se a azulejaria contemporânea nas estações da rede do Metropolitano, construídas na década de oitenta do século passado: na estação das Laranjeiras, o trabalho de Sá Nogueira; na estação Alto dos Moinhos, a obra de Júlio Pomar; na estação do Colégio Militar, o trabalho de Manuel Cargaleiro e na estação Cidade Universitária, a obra de Helena Vieira da Silva. Em estações construídas posteriormente – como a da Praça da Espanha, a de São Sebastião, a do Parque e a do Marquês do Pombal –, a arte dos azulejos também se fez presente, evidenciando suas potencialidades de reatualização como suporte estético. É exatamente esta dimensão inovadora que se encontra na obra produzida por Ivan Chermaveff para o Oceanário de Lisboa, na qual são incorporados elementos da fauna marítima em conjuntos de azulejos de padrão pintados à mão. O uso do azulejo padrão, segundo Henriques (1998), vem se difundindo entre os artistas, desde as primeiras décadas do século XIX, por duas características específicas: a criação de módulos capazes de constituírem múltiplos padrões, bem como a possibilidade deixada ao azulejador de criar, ele próprio, a sua padronagem. Não é de surpreender que as técnicas empregadas na fabricação dos azulejos tenham sofrido modificações ao longo do tempo, relacionando-se os avanços tecnológicos bem como os interesses econômicos ligados a sua comercialização.

Se na estação das Laranjeiras do Metropolitano de Lisboa, a técnica utilizada na arte dos azulejos consistiu na reprodução serigráfica com base em um registro fotográfico, os primeiros trabalhos realizados na azulejaria caracterizaram-se por seu caráter artesanal. Com efeito, até o final do século XV, os artistas produziam grandes placas de barro cobertas de vidro colorido uniforme que, uma vez cozidas, cortavam em fragmentos geométricos que eram depois recombinados em desenhos decorativos. Este processo – conhecido pelo nome de “alcatado”, devido ao uso de ferramentas

como o alicate – era lento e difícil, além de exigir que o artífice acompanhasse a encomenda até ao local da sua aplicação, impossibilitando a exportação do produto (O Azulejo, 2002). Atualmente encontram-se poucos exemplares de azulejos produzidos com esta técnica artesanal.

Já no final do século XVI ocorre uma transformação que leva ao aparecimento do azulejo tal como hoje é conhecido: uma placa de barro quadrangular com uma face vidrada lisa ou decorada com desenhos coloridos. Contudo, a separação das cores na superfície vidrada ocasionava problemas, uma vez que as substâncias utilizadas eram hidrossolúveis e misturavam-se quer na fase de aplicação, quer durante a cozedura. Para evitar este contratempo era utilizada como separador uma barreira gordurosa constituída por óleo de linhaça e manganês. Esta técnica – conhecida pelo nome de “corda seca” – era associada, usualmente, à uma elevação em “aresta” da superfície do barro, que funcionava como barreira mecânica nas zonas de separação dos vidrados. A “aresta” ou “cuenca” só passou a ser utilizada isoladamente depois da introdução de uma outra inovação: a “fritagem”, que consistia no aquecimento dos vidrados a altas temperaturas antes de serem aplicados. Ao final do século XVI ocorre uma outra mudança na técnica até então utilizada na produção dos azulejos: o uso do esmalte estanífero branco e dos pigmentos metálicos, possibilitando que a pintura fosse realizada diretamente sobre o vidrado.

Muitas das técnicas utilizadas na fabricação e aplicação da azulejaria foram instituídas pelos artífices portugueses, especialmente a partir do final do século XVI, quando dificuldades econômicas enfrentadas pelo país não permitiam acesso a tapeçarias, vitrais e mármore.¹ Assim, o azulejo passou a ser utilizado como material decorativo. É neste período que a arte dos azulejos passa a incorporar composições geométricas: as combinações em xadrez; os “azulejos de caixilho” – que com suas linhas oblíquas decompõem e modelam as superfícies onde se encontram aplicados os azulejos – e os “tapetes”, formados pela repetição de padrões policromos. Porém, por influência da produção holandesa, que por sua vez apresentava similaridades com a nova porcelana chinesa, ao final do século XVII a policromia foi sendo substituída pelo monocromatismo, produzindo então vários padrões de “tapetes” pintados nas cores azul e branco.

Com a influência da estética barroca, cujos componentes de encenação e de teatralidade da vida e dos costumes se refletiam sobre todas as formas de arte, há a introdução dos azulejos historiados ou figurados (Maia, 1998), denominados desta forma por formarem histórias nas quais figuras estavam incluídas. Painéis construídos com os azulejos historiados foram utilizados basicamente no interior de igrejas e palácios,

representando cenas do Antigo Testamento, momentos da vida de Nossa Senhora e Jesus Cristo, seus milagres, procissões, caçadas e batalhas. Assim, através de sua beleza estética, a arte dos azulejos expressava e difundia os interesses da classe dominante.

No período colonial português, a arte dos azulejos também viajou da metrópole para colônias como o Brasil, como parte do processo de dominação cultural cujas repercussões ainda hoje se fazem sentir. Tal processo de dominação, segundo Silva (1999), necessitava, além da exploração econômica, também de uma afirmação cultural, ou seja, da transmissão de uma determinada forma de conhecimento. Como escreve o autor (p. 128):

a cosmovisão “primitiva” dos povos nativos precisava ser convertida à visão européia e “civilizada” de mundo, expressa através da religião, da ciência, das artes e da linguagem e convenientemente adaptada ao estágio de “desenvolvimento” das populações submetidas ao poder colonial.

No entanto, o autor pontua que processos de dominação cultural como o efetivado por Portugal não podem ser considerados como uma “via de mão única”, ou seja, as culturas dos espaços coloniais estão imersas em relações de poder em que tanto a cultura dominante quanto a dominada se vêem profundamente modificadas, em um processo de hibridização cultural.² Hall (2003) destaca, ainda, que a lógica colonial pode ser entendida por aquilo que Pratt denomina relação transcultural, pela qual “grupos subordinados ou marginais selecionam e inventam a partir dos materiais a eles transmitidos pela cultura metropolitana dominante” (Pratt, apud Hall, 2003, p. 31). Nesta perspectiva, considera-se que relações culturais estabelecidas entre colônia e metrópole não podem ser concebidas como movimentos de uma simples transmissão e assimilação ou então de origem e cópia, constituindo-se em processos estáticos e unilaterais. Ao invés disso, nessas relações produzem-se movimentos tanto de apropriação como reapropriação de artefatos culturais no processo colonial.

Tal movimento – marcado pela transculturalidade, como conceituado por Pratt – pode ser observado na arte dos azulejos que, viajando com os colonizadores europeus para o Brasil, foi reapropriada de modo peculiar na então colônia, quando a azulejaria passou a ter como principal utilização o revestimento das fachadas, diferenciando-se de Portugal onde, conforme Calado (1998), era empregada até o período oitocentista basicamente para o revestimento de interiores. Segundo Santos Simões (apud Silva, 1985, p. 87), “foi do Brasil que veio para a velha metrópole a nova moda do azulejo de fachada [...] curioso fenômeno de inversão de influências”.

Desta forma, observa-se que o uso de azulejos nas fachadas é uma prática cultural com raízes no Brasil, uma prática que da colônia se transfere para a metrópole. Esta reapropriação da azulejaria pelo país tropical da então colônia portuguesa pode ser compreendida mediante uma das propriedades do material que constituía o azulejo: seu uso proporcionava proteção às construções em razão da erosão provocada pela forte pluviosidade, diminuindo a temperatura interior das casas pela reflexão do sol. Possivelmente foi esta proteção contra o forte calor da terra brasileira que favoreceu a reapropriação peculiar da azulejaria, contribuindo para que parte da história da arte do azulejo no mundo ocidental se constituísse por dois movimentos: o primeiro, quando esta é trazida de Portugal para a colônia, e o segundo, quando há a apropriação, na metrópole, do modo peculiar com que o azulejo era utilizado na colônia, em um processo de hibridização que aponta também para os modos próprios de cada cultura manejar e lidar com a arte e a estética. Como afirma Silva (1999, p. 129), “o hibridismo carrega as marcas do poder, mas também as marcas da resistência”.

A influência dos azulejos portugueses na arte brasileira pode ser observada ao longo do litoral do país, em cidades da região norte, como Belém do Pará, São Luís e Alcântara, da região nordeste, como João Pessoa, Olinda, Recife, Maceió e Salvador, na região sudeste, como Rio de Janeiro, e na região sul, como Porto Alegre. Nos estados não litorâneos, a azulejaria portuguesa praticamente se fez ausente. Uma parte significativa dos conjuntos de azulejos existentes no Brasil não foi preservada, com exceções como o centro histórico de São Luís, no estado do Maranhão, considerada a “cidade dos azulejos”, que conserva mais de duzentos edifícios decorados com azulejos portugueses. A importância cultural da azulejaria em Portugal e nas suas ex-colônias, como o Brasil, aponta para algumas questões relacionadas à educação matemática. As próximas duas seções examinam tais questões. Na primeira, são apresentadas as isometrias no plano que operam na produção da arte dos azulejos e alguns estudos que examinam vínculos da educação matemática com a estética e a arte. Na segunda seção, são discutidas as implicações curriculares da presente investigação para a educação matemática.

Educação matemática e a arte dos azulejos

A arte dos azulejos trazida pelos colonizadores portugueses e que foi reapropriada pela então colônia tem como uma de suas características a repetição de figuras. Tal repetição – quando examinada sob a ótica de conceitos – pode ser significada como produzida por isometrias do plano, conceituando-se isometria entre os

planos \mathbb{P} e \mathbb{P}' como uma função $T: \mathbb{P} \rightarrow \mathbb{P}'$ que preserva distâncias. Isso significa que, para quaisquer pontos $X, Y \in \mathbb{P}$, pondo $X' = T(X)$ e $Y' = T(Y)$, tem-se $d(X', Y') = d(X, Y)$ ” (Lima, 1996, p. 13).

As isometrias no plano se expressam pela composição³ de rotações, translações ou reflexões. Para fins de análise, no presente artigo foram selecionados dois painéis nos quais os movimentos mencionados acima estão presentes. Um deles compõe a fachada de um sobrado (Figura 1)⁴ localizado no centro da cidade de Porto Alegre, Brasil. O segundo (Figura 5) é uma construção de azulejos presente no Museu Nacional do Azulejo, em Lisboa, produzida em torno do ano de 1625, com a técnica da “corda seca” (www.criticalceramics.org/articles/azulejo.htm).

Os movimentos de *rotação* podem ser encontrados nestes painéis (Figuras 2 e 6) ao considerarmos que O seja um ponto tomado no plano \mathbb{P} e $\beta = \widehat{AOB}$ um ângulo de vértice O .

A rotação de ângulo β em torno do ponto O é a função $\rho_{O, \beta}: \mathbb{P} \rightarrow \mathbb{P}$ expressa por $\rho_{O, \beta}(O) = O$ sendo que, para todo ponto $X \neq O$ em \mathbb{P} , $\rho_{O, \beta}(X) = X'$ é o ponto do plano \mathbb{P} tal que $d(X, O) = d(X', O)$, $\widehat{XOX'} = \beta$ e o “sentido de rotação” de A para B é o mesmo de X para X' (Lima, 1996, p. 21).

Além dos movimentos de rotação, observando-se os desenhos que compõem cada um dos azulejos dos painéis apresentados neste artigo, encontra-se o movimento de *reflexão* (Figuras 3 e 7), sendo reflexão em torno da reta r definida como a função $R_r: \mathbb{P} \rightarrow \mathbb{P}$, considerada por $R_r(X) = X$ para todo $X \in r$ e para $X \notin r$, $R_r(X) = X'$ é tal que a mediatriz do segmento XX' é a reta r . Noutras palavras, seja Y o pé da perpendicular baixada de X sobre r , então Y é o ponto médio do segmento XX' (Lima, 1996, p. 16). Uma outra transformação do plano pode ser constatada ao se observar dois azulejos consecutivos que compõem os tapetes dos painéis mencionados neste artigo (Figuras 4 e 8). Trata-se do movimento de *translação*, que pode ser definido como a função $T_{ab}: \mathbb{P} \rightarrow \mathbb{P}$ para a qual, dado $X \in \mathbb{P}$, sua imagem $X' = T_{ab}(X)$ é o quarto vértice do paralelogramo que tem AB e AX como lados, sendo A e B pontos distintos do plano \mathbb{P} (p. 18). Em síntese, as isometrias do plano – rotações, reflexões e translações – operam na conformação da arte dos azulejos portugueses e, de modo mais geral, na arte dos ornamentos. Estes, segundo Ledergerber-Ruoff (1982), podem ser classificados conforme os tipos de grupos discretos⁵ de isometrias que o integram, conformando três tipos: ornamentos na forma de rosetas, ornamentos na forma de fitas e ornamentos de dimensão 2. Em tal classificação, a autora (p. 151) considera as translações que

ocorrem em relação à identidade no conjunto das isometrias que aplicam um determinado ornamento. Assim, rosetas são aqueles ornamentos nos quais os grupos discretos não contêm translações diferentes da identidade; já as fitas apresentam translações diferentes da identidade, mas somente numa única direção e os ornamentos de dimensão 2 são aqueles formados por grupos que têm translações em duas direções diferentes.

Nos dois painéis de azulejos apresentados e discutidos neste estudo, observamos que ambos podem ser considerados rosetas, uma vez que não possuem translações diferentes da identidade. Desta forma, tanto a problematização das isometrias do plano quanto a discussão de ornamentos são algumas possibilidades apresentadas pelo estudo da arte dos azulejos, vinculando a arte com o campo da educação matemática.

Muitos são os estudos que estabelecem conexões entre o campo artístico e o matemático, utilizando-se da arte para o ensino de noções e conceitos geométricos. Ledergerber-Ruoff (1982), em seu exaustivo estudo das relações matemáticas existentes nos ornamentos, destaca que “uma aplicação da teoria das isometrias [...] liga a Matemática com a arte” (p. 146). Martín (2003) destaca que a arte, especialmente a pintura, é um dos territórios nos quais é possível realizar incursões matemáticas. Em seu trabalho sugere “passeios matemáticos pelo imaginário renascentista”, destacando os conceitos matemáticos presentes nas construções e imagens visualizadas. Em uma perspectiva similar a de Martín, encontra-se o trabalho pedagógico realizado por Silva (1998), em uma escola municipal de Blumenau, ao sul do Brasil, com estudantes de 7ª série do ensino fundamental. A autora utilizou ornamentos como tema central de sua atividade docente, propondo aos alunos pesquisar sobre os mesmos, confeccioná-los e estabelecer relações entre os movimentos ali encontrados e a geometria. Segundo Silva (p. 561) “é possível desenvolver uma proposta de geometria para o 1º grau, onde o aluno, além de aprender o conteúdo, saiba para que serve e também saiba aplicá-lo quando necessário”. Também Liblik (2000) desenvolveu uma experiência pedagógica no Brasil com estudantes de 8ª série do ensino fundamental de uma escola de Curitiba, estado do Paraná, e posteriormente com alunos de um curso de pedagogia. Tal experiência, que iniciou com “a identificação das medidas de todos os ângulos que eles pudessem encontrar na dobradura de avião, sem o auxílio de um transferidor” (p. 342), abrangeu um estudo mais aprofundado de dobraduras, um elemento artístico importante de diversas culturas, especialmente da cultura japonesa. Houve a participação de pais e avós dos alunos de diferentes tradições culturais (como italianos, poloneses e japoneses), que relataram os significados dados ao papel e à arte das

dobraduras em suas culturas. Para a autora, o fato mais relevante do trabalho foi “descobrir quanta matemática se pode aprender respeitando as diferentes tradições culturais e os diferentes modos de compreender o mundo” (Liblik, 2000, p. 343). Nos trabalhos acima mencionados constata-se que o foco da discussão relaciona-se ao resgate dos aspectos matemáticos da produção artística, ou seja, esta foi utilizada como ponto de partida para o ensino de noções matemáticas. Nesta perspectiva, o centro da atividade pedagógica encontra-se na matemática: apenas secundariamente, de modo marginal, como referência, está a arte, sempre a serviço da ciência que opera como um “sonho da razão”, como bem apontou o matemático Brian Rotman (apud Walkerdine, 1988).

Já os estudos realizados por Frankenstein (2002), além do destaque dos aspectos matemáticos envolvidos na arte, há uma maior problematização das dimensões culturais, políticas e sociais necessariamente implicadas na produção artística. Assim, por exemplo, ao discutir os desenhos angolanos de areia, seu interesse não está somente nos saberes matemáticos ali presentes, mas também nas políticas de imperialismo que assolaram a população de Angola. Da mesma forma, ao discutir a arte presente nas pirâmides do Egito, além de problematizar os saberes matemáticos envolvidos em sua construção, são analisados também os processos de discriminação racial envolvidos tanto na construção como nas representações das pirâmides. Assim, para a autora, a arte é uma importante forma de conhecimento para mudar o mundo em direção à paz e à justiça.

A perspectiva dada por Frankenstein a seus trabalhos alinha-se com a discussão que, no presente estudo, busca-se realizar. Com efeito, ao analisar a arte dos azulejos, as idéias matemáticas presentes na azulejaria são compreendidas como operando de modo a contribuir para a fruição da arte e para uma análise das implicações culturais, políticas e sociais dos processos de colonização, inserindo-se na perspectiva da etnomatemática. A próxima seção examinará esta vertente da educação matemática, tendo como suporte o que até aqui foi discutido sobre a arte dos azulejos portugueses.

Etnomatemática, currículo escolar e a arte dos azulejos

Diego não conhecia o mar. O pai, Santiago Kovadloff, levou-o para que descobrisse o mar. Viajaram para o Sul. Ele, o mar, estava do outro lado das dunas altas, esperando. Quando o menino e o pai enfim alcançaram aquelas alturas de areia, depois de muito caminhar, o mar estava na frente de seus olhos. E foi tanta a imensidão do mar, e tanto seu fulgor, que o menino ficou mudo de beleza. E quando finalmente conseguiu falar,

tremendo, gaguejando, pediu ao pai: – “Me ajuda a olhar!” (Galeano, 2000, p. 14)

Este texto do escritor uruguaio Eduardo Galeano fala da emoção estética e da necessidade de aprender “a olhar” como elemento central para a fruição da arte. Desnaturaliza o “acesso ao belo”, problematizando a possibilidade de o sujeito usufruir dele sem a mediação de processos que eduquem seu olhar. O menino está impactado pela beleza do mar, antes desconhecido, mas “sabe” que pode haver mais a usufruir, para além deste impacto, para além desta primeira impressão causada pelo mar. É exatamente neste fulcro que se criam as possibilidades de que sejam produzidas reflexões sobre os processos educativos, o currículo escolar e, em particular, sobre a Educação Matemática e suas vinculações com a esfera do cultural, do social e do político.

Se houve algum tempo em que se pensou nas “aulas de Matemática” como um espaço e tempo no qual se estava “somente” ensinando conteúdos oriundos de uma ciência neutra, asséptica, desinteressada das injunções do mundo social, este é, possivelmente, um tempo que se esvaiu. O sonho iluminista da Modernidade acabou redundando em um mundo povoado por mais miséria, mais desigualdades sociais, no qual a ciência e os avanços tecnológicos estão disponíveis a poucos, a muito poucos. Hoje, isto que chamamos ciência é “parte do problema, não sua solução” (Silva, 1996, p. 144). Parece impor-se, agora, não só os questionamentos sobre a que interesses ela serve, mas também a problematização de seu lugar social, para as marcas de seu eurocentrismo, para seus destinos. Mais do que apontar para o caráter socialmente construído da ciência, perspectivas contemporâneas no âmbito da educação têm apontado para a importância de que aquilo que era tomado como dado seja posto em suspensão, para que outros modos de ver o que antes víamos sejam possíveis. A Etnomatemática encontra-se entre uma destas perspectivas.

Foi Ubiratan D’Ambrósio que, em meados da década de 70 do século passado, por primeiro utilizou a expressão etnomatemática. O autor (D’Ambrósio, 2004) destaca que esta perspectiva da educação matemática está centrada tanto na busca de entender o fazer e o saber matemático de culturas marginalizadas como também na compreensão do ciclo da geração, organização e difusão deste conhecimento. Assinala que em todas as culturas encontram-se manifestações relacionadas e mesmo identificadas com o que hoje se chama matemática, usualmente mescladas a outras formas de conhecimento, tais como arte, religião, música, ciências, história, produzidas na dinâmica cultural com a finalidade de explicar, conhecer e saber/fazer, em consonância com a análise realizada sobre a arte dos azulejos neste estudo. Como

afirma D'Ambrósio (2004, p. 46): “em todas as culturas e em todos os tempos, o conhecimento que é gerado pela necessidade de uma resposta a problemas e situações distintas, está subordinado a um contexto natural, social e cultural”.

Ao destacar esta subordinação do conhecimento ao contexto social, a etnomatemática considera as produções matemáticas como culturais. Assim, Lizcano (2004) mostra que aquele conjunto de saberes que denominamos matemática nasceu em um certo lugar, habitado por uma certa tribo de origem européia com uma maneira muito particular de viver, pensar, medir e calcular. Prossegue o autor afirmando que esta matemática muito particular impôs-se como “a vara de medir e classificar” qualquer outra matemática como mais ou menos avançada em virtude de sua maior ou menor semelhança com aquela que aprendemos nas instituições acadêmicas.

Ao problematizar a matemática acadêmica, estudos como o desenvolvido por Knijnik (2000) destacam que a

Matemática Acadêmica, precisamente por ser produzida pelo grupo socialmente legitimado como o que pode/deve/é capaz de produzir “ciência” é a que, do ponto de vista social, vale mais. (p. 19)

e que, portanto, não se trata de considerar apenas que existem diferentes matemáticas, mas sim compreendê-las como desigualmente diferentes em termos de poder. Nesta mesma direção, a autora assinala que a etnomatemática, opondo-se às visões tradicionais da ciência – com suas marcas de homogeneidade e universalidade – considera os conhecimentos matemáticos como uma construção social, que são produzidos em um terreno minado pelas disputas em torno do que é considerado como Matemática e, portanto, quais são os grupos que irão impor o seu modo de raciocinar e os saberes como a única forma possível de pensar o mundo matematicamente.

Sendo uma vertente originada no sul, a etnomatemática tem hoje uma inserção também nos países do norte, constituindo-se em um heterogêneo conjunto de práticas e teorizações no campo da pesquisa internacional e nacional.⁶ Enquanto área de investigação, tem se ocupado, principalmente, do estudo de saberes indígenas e populares (urbanos e rurais) e, mais recentemente, tem havido o interesse de discutir também questões relativas às conexões entre arte e matemática, como demonstram os trabalhos citados anteriormente, examinando as possibilidades de incorporação de tais saberes no currículo escolar. Assim, ao estudar elementos da história da arte dos azulejos portugueses, examinar o modo particular de reapropriação desta arte realizado em sua colônia Brasil e o processo de hibridização pelo qual passou a azulejaria ao retornar à

metrópole, e dar relevo às isometrias do plano que operam na construção dos tapetes de azulejos, este estudo aponta para três questões diretamente implicadas na educação matemática.

A primeira delas diz respeito ao processo de hibridização cultural. Diferentemente de perspectivas mais deterministas que examinam a relação entre a colônia e suas metrópoles, entendendo tal processo de dominação como uma mera imposição no âmbito do social, do econômico e do cultural dos grupos dominantes sobre os dominados, a investigação da arte dos azulejos mostrou que tal processo não se restringiu a uma mera subordinação, a uma mera repetição, na colônia, da cultura além-mar. Há como que um reinventar a invenção, que faz da arte dos azulejos no Brasil uma “outra” arte. Mas o processo de hibridização da arte dos azulejos não estanca aí. Em sua viagem de retorno à metrópole, já é esta “outra” arte a que retorna a casa. É exemplar, para pensarmos a educação, este movimento viajante dos tempos coloniais, que se reatualiza agora, quando, mais do que sempre, os objetos, as culturas e as pessoas viajam. Ele possibilita compreender a cultura como uma produção humana que não está de uma vez por todas fixa, determinada, fechada nos seus significados. Portanto, não é entendida como algo consolidado, um produto acabado, homogêneo. Este modo de conceituar cultura implica vê-la como um terreno conflitado, tenso, instável, minado por uma permanente disputa pela imposição de significados. Operar com esta concepção de cultura implica considerar as práticas matemáticas nativas não como um corpo de conhecimentos “tradicionais” que de modo “congelado” é transmitido de gerações a gerações. Este posicionamento teórico demarca uma diferença importante em relação ao entendimento muitas vezes dado à etnomatemática, quando os saberes dos grupos não-hegemônicos são examinados como homogêneos, unos, como uma “bagagem cultural”. A idéia que melhor poderia descrever o entendimento que está sendo dado a produções culturais como a arte dos azulejos é o de “pós-tradição”, como explicitada por Graiuid (2001):

O conceito de “pós-tradição” inscreve, nas narrativas mestras da Tradição e da Modernidade, as contradições das performances, das histórias de vidas e modos de compreender o mundo subalternos. Um ponto a ser explicitado é que “pós-tradição” não chama a si uma idéia de origem, pureza, homogeneidade ou continuidade [...] Ao contrário, é um processo que está sempre se fazendo a si mesmo.

Enfatizar esta descontinuidade, esta fragmentação, este permanente processo de reinvenção, que não está em busca do “autêntico” para desprezar a cópia,

aponta para um entendimento mais matizado do que seria “culturalizar a Educação Matemática”, isto é, compreendê-la na sua dimensão cultural.

A segunda questão relativa à educação matemática que esta investigação apresenta diz respeito às possibilidades de serem estabelecidas estreitas conexões suas com o campo da História, mediante o estudo da arte dos azulejos. Ao menos no que se refere à antiga colônia Brasil, o complexo processo de hibridização envolvido nesta arte tem sido sistematicamente silenciado nos currículos escolares. As narrativas sobre o período colonial têm se restringido à uma visão político-economicista da dominação imperialista, deixando à margem suas dimensões culturais e estéticas. A arte dos azulejos pode se constituir em uma das possibilidades de incorporar tais dimensões no currículo escolar, enfatizando os matizes, as nuances e as tensões envolvidas na história dos processos de colonização. Trata-se, em última análise, de subverter as narrativas do discurso hegemônico colonizador, apontando também para as resistências dos grupos dominados. Neste processo, também as narrativas hegemônicas que constituem o que é considerado como “História da Matemática” podem ser subvertidas. As idéias de Lizcano (2004) são inspiradoras para este ato subversivo. Para o autor, é pelo apagamento de muitos dos vestígios da produção do conhecimento matemático da humanidade, são os saberes matemáticos acadêmicos que passam a ser considerados como universais e intemporais. Nas palavras do autor (p. 134):

Da eficácia desta operação mítica de ocultação das origens é fruto a sensação, hoje dominante, de que a Matemática sempre foi uma e a mesma, ainda que com diversos graus de evolução. E a crença de que essa matemática única, mais ou menos desenvolvida segundo as épocas e os lugares, não corresponde à visão de mundo de certas tribos, senão que é de validade intemporal e universal.

O presente estudo aponta para uma terceira questão referente à educação matemática. Aqui, o que interessa examinar são as possibilidades de ver as isometrias do plano – um conjunto de conhecimentos que integra o currículo escolar no ocidente – não “em si mesmas”, não essencializadas, mas como ferramentas matemáticas com potencialidades para favorecer a fruição da arte. Neste aspecto, há como que uma inversão em relação às posições pedagógicas mais conteudistas, nas quais o núcleo central da educação matemática está constituído por conceitos matemáticos. Para estas posições, outras áreas de conhecimento, como a arte, se constituem ou em “ponto de partida” para a aquisição de tais conceitos – em uma perspectiva

marcadamente motivacional – ou em campo de aplicação dos mesmos. Nessa perspectiva conteudista, do início ao fim do processo, está centralmente colocado o conteúdo matemático. Algo “de fora”, como a arte dos azulejos, estaria periféricamente incorporado no currículo escolar, colocado em suas margens como uma mera moldura decorativa – uma aplicação de conhecimentos – na educação matemática.

Em uma outra direção aponta a presente investigação. Argumenta que talvez seja possível pensar a arte e outros campos do saber como igualmente “dignos” de escaparem destas margens nas quais os dispositivos da escola moderna os colocaram. Talvez seja possível pensar nas isometrias do plano não só como “mero” conteúdo matemático, mas também como ferramentas que possibilitam aguçar a sensibilidade estética, educar o olhar. Educar, mas não domesticar. Não se trata, efetivamente, de pensar a fruição da arte dos azulejos como algo a ser disciplinado, domesticado pela composição de rotações, translações e reflexões, em uma operação que acabaria por se resumir àquelas posições conteudistas antes enunciadas, em dicotomizar o processo pedagógico no binômio “aprende-aplica”: aprender isometrias e aplicá-las à arte. Se tal ocorresse, o processo educativo estaria dirigido, centrado, disciplinado por tais conceitos.

Em oposição a este direcionamento, talvez seja possível pensar em outras formas de “pedagogizar a arte dos azulejos”, uma pedagogização que se diferenciase de conteudização, que não acabasse por reduzir a educação matemática a um conjunto hierarquizado de conteúdos. Uma pedagogização “mal comportada”, não linearizada, que pudesse se constituir no que Behdad (1993, p. 43) chamou de práticas “selvagens”, que são, em geral, “de oposição ao sistema, contestatórias e antidisciplinárias.” Para Behdad, um dos autores que tem estado envolvido com as teorias pós-colonialistas do currículo, “a problemática e a política das condições pós-coloniais exigem um modo antidisciplinar de conhecimento que solape as razões sociais, políticas e econômicas que subjazem ao princípio da compartimentalização” (p. 43). A esta compartimentalização, que faz das aulas de matemática, das aulas de educação artística, das aulas de história e geografia espaço e tempos desconexos, interrompidos, nos quais é preciso exercitar a esquizofrenia de olhar o mundo repartido, disciplinarmente disciplinado, se oporiam tais práticas “selvagens”, que esgarçariam o tecido curricular dominante, que possibilitariam pensar o impensável, produzindo, possivelmente, outros modos de estar no mundo e dar sentido à matemática e à arte. O menino, frente ao mar, pede: “Me ajuda a olhar”. O que parece estar em jogo, agora, são os significados que daremos a este pedido de ajuda para olhar o mar, para olhar a arte dos azulejos.

Notas

- ¹ É importante mencionar que no oriente o azulejo já era utilizado pelos muçulmanos, assírios, persas, egípcios e chineses, antes de ser introduzido, pelos árabes, na Península Ibérica, quando da ocupação árabe na região (O Azulejo, 2002). Porém, desde a chegada da azulejaria aos países europeus, foi em Portugal que a relação entre o azulejo e a arquitetura mais se estreitou, como bem demonstra o conjunto de obras exposto no Museu Nacional do Azulejo de Lisboa.
- ² Ao mencionar o hibridismo, Hall (2003) destaca que este não referencia uma composição racial mista de uma população, assim como não se refere a indivíduos híbridos, que podem ser contrastados com os “tradicionalistas” e “modernos” como sujeitos plenamente formados. Para o autor, hibridismo é um processo de tradução cultural, “agonístico, uma vez que nunca se completa, mas que permanece em sua indecidibilidade” (p. 74).
- ³ É importante destacar que, sendo as isometrias funções, a expressão “composição” está associada à noção de composição de funções, que pode ser compreendida da seguinte forma: “seja f uma aplicação de um conjunto E num conjunto F e seja g uma aplicação de F num conjunto G ; chama-se *composta* de g e f à aplicação h , de E em G , definida por $h(x) = g(f(x))$, para todo x em E ” (Monteiro, 1978, p. 34).
- ⁴ Grupo discreto, de acordo com Ledergerber-Ruoff (1982, p. 147), pode ser definido da seguinte forma: “um grupo de transformações de Pe chama-se discreto se qualquer ponto $P \in Pe$ possui um conjunto discreto de imagens pelas transformações do grupo”.
- ⁵ Sobre um mapeamento dos itinerários percorridos pela produção do campo da etnomatemática, ver Knijnik (2004).

Referências

- BEHDAD, Ali. Traveling to teach: Postcolonial Critics in the American Academy. In: McARTHUR, Cameron; CRICHOLOW, Warren; ARIAL, B. (Ed.). *Race, identity and representation in education*. New York: Routledge, 1993.
- CALADO, Rafael Salinas. Os azulejos da rua. *Oceanos*. Lisboa, número 36/37, 1998.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Etnomatemática e educação. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de. *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.
- FRANKENSTEIN, Marlyn. Directions in ethnomathematics – The arts as a case-study. *ISGEm Vegas*, 2002.
- GALEANO, Eduardo. *O livro dos abraços*. Porto Alegre: L&PM, 2000.
- GRAIOUID, Said. *Decolonizing theory: Post-Tradition as an everyday practice*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE “POST COLONIALISMS/POLITICAL CORRECTNESS”, Apr., 2001, Morocco. *Paper's summary*... p. 12-14.
- HALL, Stuart. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo. *Educação & Realidade*, v. 22, n. 2, 1997.
- _____. *Da diáspora: identidades e mediações culturais*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003.
- HENRIQUES, Paulo. Módulo, padrão e jogo: azulejos de repetição na segunda metade do século XX. *Oceanos*, Lisboa, número 36/37, p. 253-269, 1998.
- KNIJNIK, Gelsa. Etnomatemática e politicidade da Educação Matemática. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ETNOMATEMÁTICA, 1., 2000, São Paulo. *Anais...* Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- _____. Itinerários da etnomatemática: questões e desafios sobre o cultural, o social e o político na educação matemática. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de. *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.
- LEDERGERBER-RUOFF, Érika Brigitta. *Isometrias e ornamentos no plano euclidiano*. São Paulo: Atual, 1982.
- LIBLIK, Ana Maria Petraitis. Diferentes culturas, diferentes modos de entender o mundo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ETNOMATEMÁTICA, 1., 2000, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000.
- LIMA, Elon Lages. *Isometrias*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 1996. (Coleção do Professor de Matemática).
- LIZCANO, Emmanuel. As matemáticas da tribo europeia: um estudo de caso. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de. *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.
- MAIA, Pedro Moacir. Uma visão panorâmica da azulejaria e iconografia na Igreja e no Convento da Ordem Terceira de S. Francisco, em Salvador, Bahia. *Oceanos*, Lisboa, número 36/37, 1998.
- MARTÍN, Francisco. Mirar el arte com ojos matemáticos. *Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, Barcelona, enero-marzo, 2003.
- MONTEIRO, L. H. Jacy. *Elementos de álgebra*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.
- O AZULEJO em Portugal. Disponível em: <http://www.oazulejo.net/oazulejo_frame.html>. Acesso em: 29 nov. 2002.
- SILVA, Olavo Pereira. *Arquitetura luso-brasileira no Maranhão*. Belo Horizonte: Lord, 1985.
- SILVA, Tomaz Tadeu da. *Identidades terminais: as transformações na política da pedagogia e na pedagogia da política*. Petrópolis: Vozes, 1996.

_____. *Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo*. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

SILVA, Viviane Clotilde da. Ensino de geometria através de ornamentos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 1998, São Leopoldo.

Anais... São Leopoldo (RS): [s. n.], 1998.

WALKERDINE, Valerie. *The master of reason: cognitive development and the production of rationality*. London: Routledge, 1988.

Sobre as autoras:

Gelsa Knijnik é doutora em Educação, professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos.

Fernanda Wanderer é doutoranda em Educação, professora do Curso de Pedagogia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos.

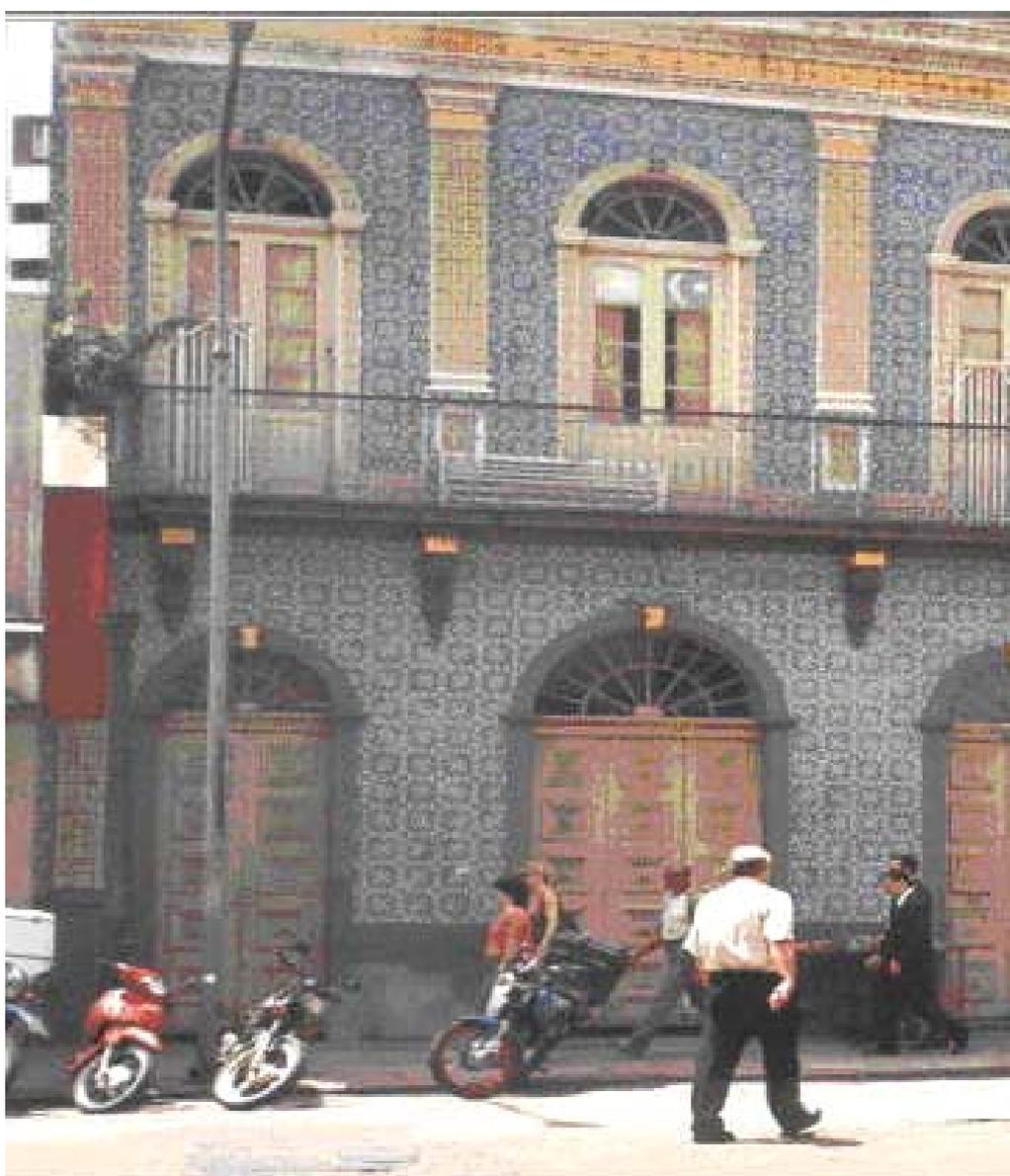


Figura 1

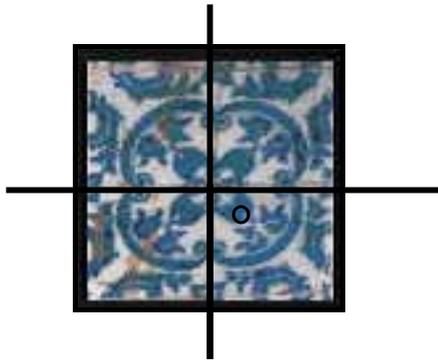


Figura 2

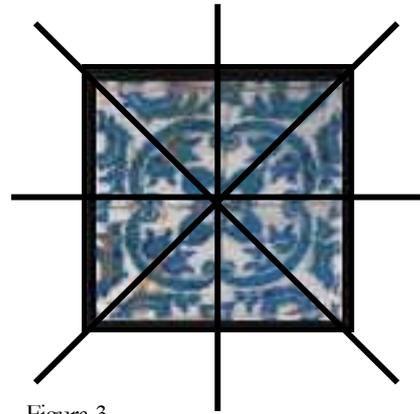


Figura 3

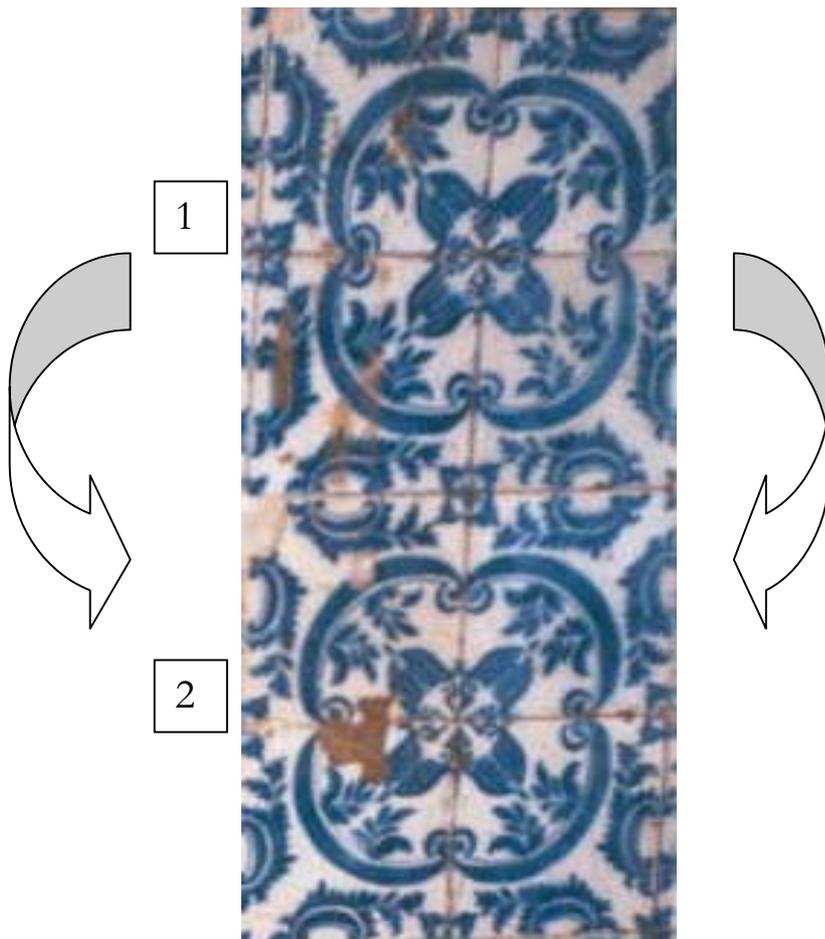


Figura 4



Figura 5

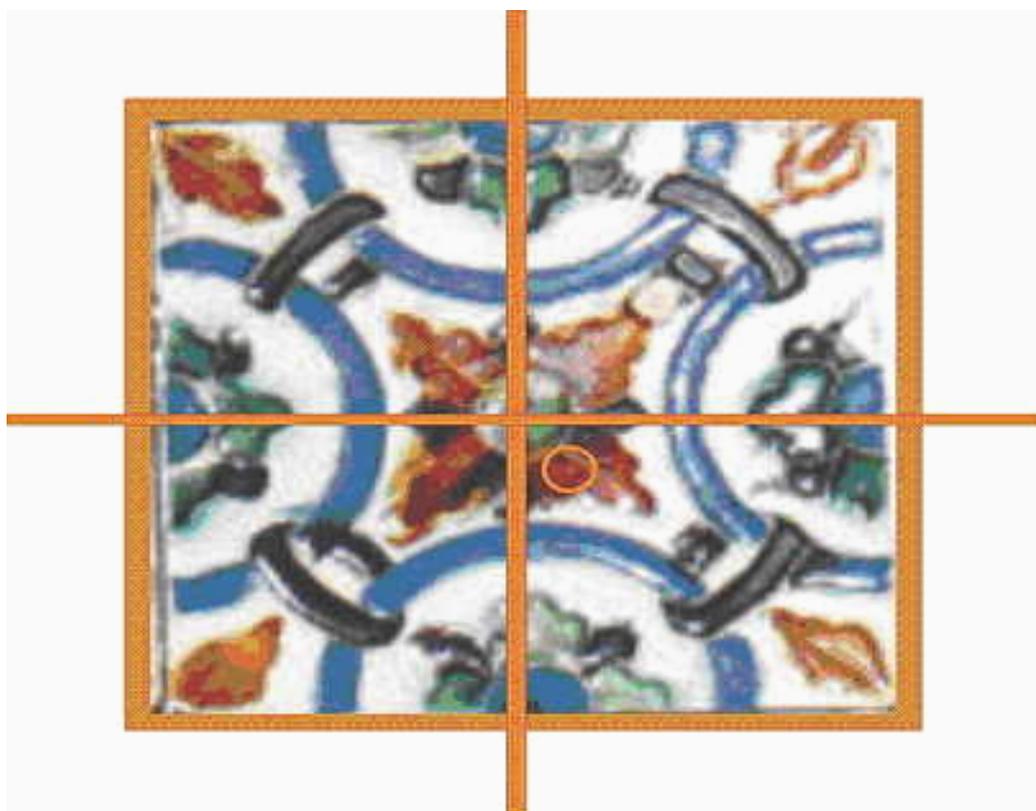


Figura 6

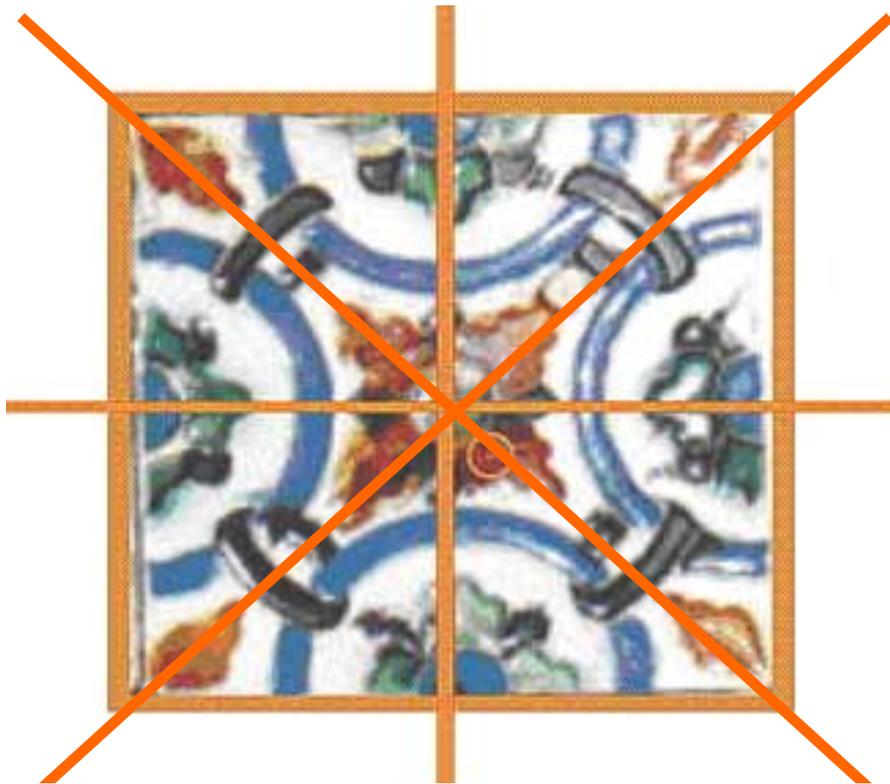


Figura 7



Figura 8