

HELLEN DA SILVA ZAGO, CLÁUDIA REGINA FLORES

UMA PROPOSTA PARA RELACIONAR ARTE E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A PROPOSAL FOR LINKING ART AND MATHEMATICAL EDUCATION

RESUMEN. En este artículo se estudia la relación entre el arte y la educación matemática. La pregunta fundamental es “¿cómo el arte y las matemáticas se pueden relacionar y contribuir a la enseñanza de la geometría, donde no sólo el conocimiento matemático debe estar en juego, sino también el desarrollo de la estética y la visualización?”. Nos centramos en la relación entre el arte y la educación, haciendo hincapié en el uso de esta relación en la educación matemática. Tratamos de entender el conocimiento matemático no es propio de las obras de arte, pero es un posible elemento para organizar el espacio pictórico y el pensamiento del artista. Así, se analizan dos obras para demostrar cómo el arte y las matemáticas pueden estar relacionadas con la educación matemática. Por último, llegamos a la conclusión de que el arte y las matemáticas pueden ser enlazados a través del ejercicio del pensamiento, al considerar el aspecto matemático como una sugerencia de trabajo para ayudar a ver el arte.

PALABRAS CLAVE: Matemáticas y Arte, Educación Matemática, Enseñanza de la Geometría, Visualización Matemática.

ABSTRACT. This article studies the relationship between art and mathematics education. The fundamental question is “how can art and mathematics be related and contribute to the teaching of geometry, where not only mathematical knowledge is at stake, but also the development of aesthetics and visualization?”. We focus on the relationship between art and education, emphasizing the use of this relationship in mathematics education. We try to understand that mathematical knowledge is not typical in works of art, but is a possible element for organizing the pictorial space and the thoughts of the artist. Thus, two works are analyzed in order to demonstrate how art and mathematics can be related to mathematics education. Finally, we will conclude that art and mathematics can be linked through the exercise of thought, by taking into consideration the mathematical aspect as a working suggestion in order to help to see the art.

KEY WORDS: Mathematics and Art, Mathematics Education, Teaching Geometry, Art and Education, Mathematical Visualization.

RESUMO. Neste artigo, estuda-se a relação entre a arte e a educação matemática. A pergunta fundamental é “como a arte e a matemática podem relacionar-se e contribuir com o ensino da geometria, na qual não só o conhecimento matemático deve estar em jogo, mas também o desenvolvimento da estética e a visualização?”. Enfocamo-nos na relação entre a arte e a educação, dando ênfase ao uso desta relação na educação matemática. Tratamos de entender que o conhecimento matemático não é próprio das obras de arte, mas é um elemento possível para organizar o espaço pitoresco e o pensamento do artista. Desta maneira, duas obras são analisadas para demonstrar como a arte e a matemática podem estar relacionadas com a educação matemática.

Por último, chegamos à conclusão de que a arte e a matemática podem ser entrelaçadas através do exercício do pensamento, ao considerar o aspecto matemático como uma sugestão de trabalho para ajudar na visualização da arte.

PALAVRAS CHAVE: Matemática e Arte, Educação Matemática, Ensino da Geometria, Visualização Matemática.

RÉSUMÉ. Cet article a pour sujet l'étude de la relation entre l'art et l'éducation mathématique. La question fondamentale que l'on doit se poser est la suivante: «comment l'art et les mathématiques peuvent-ils être associés et comment cette association peut-elle contribuer à l'enseignement de la géométrie étant donné que la seule connaissance des mathématiques n'est pas la seule à jouer un rôle car c'est aussi le cas de la compréhension de l'esthétique et de la visualisation?». Notre réflexion portera sur la relation entre art et éducation et nous aborderons plus spécifiquement l'utilisation de cette relation dans l'éducation mathématique. Nous essaierons de saisir le fait que la connaissance mathématique n'est pas propre aux œuvres d'art mais que c'est un élément qu'il est possible d'utiliser pour organiser l'espace pictural et la réflexion de l'artiste. Nous analyserons ainsi deux œuvres d'art pour démontrer comment l'art et les mathématiques sont susceptibles d'être mis en relation avec l'éducation mathématique. Enfin, notre conclusion montrera que l'art et les mathématiques peuvent être associés par le biais de l'exercice de la pensée si l'on accepte le fait que l'aspect mathématique peut constituer une proposition de travail afin de contribuer à «mieux voir l'art».

MOTS CLÉS: Mathématiques et l'Art, Education Mathématiques, Enseignement de la Géométrie, L'Art et Education, Visualisation Mathématiques.

1. INTRODUÇÃO

A questão da relação entre a matemática e a arte é, normalmente, situada no âmbito da Antiguidade, com a arte grega, onde a oposição entre ambas não era destacada. Com o Renascimento, sobretudo com os trabalhos de Leonardo da Vinci, esta relação fica posta sob outro patamar, ou seja, o da Ciência. A partir daí a relação entre matemática e arte é dicotômica, onde estudos relacionados aos conhecimentos matemáticos e geométricos são promovidos para o bem desenhar, representar, pintar. A título de exemplo desta condição remarca-se a técnica da perspectiva linear que se colocou, cada vez mais, necessária ao saber do artesão (arquitetos, engenheiros, artistas renascentistas). Muitos tratados¹ ensinando a desenhar com técnica, de maneira exata, rigorosa e pautada em conhecimentos matemáticos e geométricos, são escritos.

¹ Dentre alguns tratados citam-se Leon Battista Alberti, *De pictura*, publicado em 1435; Albrecht Dürer, *De la medida*, publicado em 1525; Jean Pelérin Viator, *De perspectiva*, publicado em 1505.

Cada época, portanto, desenvolve uma relação entre matemática e arte, criando e desenvolvendo arte a partir de preceitos sociais, econômicos, filosóficos. Entender como cada povo pensou e pensa a elaboração de sua arte, ou como cada artista imerso em sua cultura cria arte, significa compreender que a obra de arte não é a representação de algo em si, imanente e transcendental, mas de um campo de ideias e de conhecimentos possíveis àquela época, ou, pode-se dizer, de formas de pensamento. Além disso, significa ver que fomos criados, educados numa estética de beleza, rigor, harmonia onde a matemática funciona como o aparato técnico da representação artística. Vale notar que mesmo hoje a atividade artística reivindica conhecimentos matemáticos e geométricos para a criação de arte - ainda que novos algoritmos, novas geometrias, potencializem a arte contemporânea.

O interessante nisso, em particular aqui, é discutir esta relação da arte e matemática como possibilidade na educação matemática: ensino de matemática e geometria. Este artigo se situa, assim, na problemática de como é possível trabalhar na educação matemática a relação da matemática e arte, desenvolvendo noções matemáticas e geométricas, e também noções de espacialidade, infinitude e visualidade. A questão de pesquisa acentuada é então: como obras de arte plástica podem funcionar metodologicamente no ensino da geometria? A questão pode ser recolocada assim: de que maneira arte e matemática podem se relacionar, contribuindo para o ensino de geometria, onde não só os saberes matemáticos devem estar em jogo, mas também o desenvolvimento de estética e de visualização?

Este artigo se articula, portanto, da seguinte maneira. Na primeira seção apresentam-se uma revisão da literatura acerca do uso da relação entre matemática e arte no âmbito da educação matemática. A segunda seção, dedicada à estrutura teórica e filosófica, é dividida em duas subseções. Na primeira analisam-se os pressupostos teóricos que fundamentam a proposta acerca da educação e arte. Na segunda considera-se a arte denominada plástica e propõem-se analisá-la não só como representação de expressões sociais, culturais, filosóficas, mas também como formas de pensamento, para compreender que os saberes matemáticos não são inerentes às obras, mas são constitutivos de regimes de saber. Numa terceira seção, também dividida em duas subseções, propõem-se exercícios para ressaltar a possibilidade de se discutir a relação arte e geometria em ambiente de educação matemática, caracterizando e demonstrando a proposta que está imersa neste estudo. Por fim, ressalta-se que tal proposta, a de considerar a arte e educação matemática, está antes ligada aos aspectos de criatividade, de exercício da visualização matemática, e de pensamento matemático do que propriamente

ao trabalho de identificação de conceitos matemáticos aplicados à arte plástica. Conclui-se, assim, que uma maneira de ensinar geometria pode estar na relação entre matemática e arte quando se considera o olhar não apenas como meros olhos observadores, mas olhos que vêem além, que criam, inventam, pensam e compreendem o que estão vendo.

2. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ARTE

A maneira como a matemática vem sendo tratada na maioria das escolas sugere, previamente, que esta é complexa e de difícil compreensão, sendo muitas vezes ensinada de forma sistemática, se resumindo a execução de exercícios e de resolução de simples problemas matemáticos. Para reverter este quadro, há uma consonância entre os educadores matemáticos de que a matemática escolar deve se situar no âmbito da contextualização, significação e interação de conteúdos disciplinares, de modo que haja uma ligação entre o que é ensinado e as situações cotidianas. A matemática, nesta concepção, não se resumiria apenas ao ensino de números e equações absurdas, mas entre tantas possibilidades, ao desenvolvimento da criatividade, do raciocínio, da visualização, podendo ser um elo entre inúmeros saberes de áreas distintas, imprescindível para atividades básicas e habituais de todos nós.

Uma proposta atual para esta intenção de ensino de matemática pode ser encontrada na relação da matemática com a arte, ou seja, da educação e arte. Segundo Duarte Júnior (2007) arte e educação “[...] não significa apenas a inclusão da arte nos currículos escolares [...], tem a ver com um modelo educacional fundado na construção de um sentido pessoal para a vida, que seja próprio de cada educando” (p.77).

Neste sentido, alguns trabalhos de pesquisa no campo da educação matemática vêm sendo desenvolvidos. Dentre estes citamos as pesquisas brasileiras: Alves (2007) que desenvolveu uma dissertação de mestrado de título “Muito além do olhar: um enlace da matemática coma arte”; Sabba (2004) também com dissertação de mestrado intitulada “Reencantando a matemática por meio da arte: o olhar humanístico-matemático de Leonardo da Vinci”; o livro “Fazendo arte com a matemática” de autoria de Fainguelernt e Nunes (2006), que é fruto de pesquisas realizadas desde 1995; o livro de Flores (2007) intitulado “Olhar, saber, representar: sobre a representação em perspectiva”, oriundo de sua tese de doutorado e, ainda, a dissertação de mestrado de Serenato (2008),

intitulada “Aproximações interdisciplinares entre matemática e arte: resgatando o lado humano da matemática.”

Em nível internacional, citamos a pesquisa de Sánchez (2007) onde se sugere a utilização de um software, o Cabri II, para o estudo de pinturas e mosaicos, numa interação com a geometria dinâmica. Field (2002) discute algumas ideias de como a matemática pode ser explorada por meio da arte em situações de ensino de matemática. E, por fim, a pesquisa de Hickman e Huckstep (2003) que traz reflexões teóricas acerca das relações entre matemática e arte, acentuando sua condição no âmbito da educação.

Esses, portanto, são apenas alguns dos trabalhos que demonstram que o tema educação matemática e arte é promissor no âmbito da pesquisa, fornecendo subsídios para o trabalho em sala de aula, bem como, para a elaboração teórica de outras pesquisas.

Se, como relata Alves (2007), a matemática “[...] assusta a maioria dos alunos porque eles não entendem o que seus conceitos significam” (p.24), a arte pode ser um espaço onde os saberes matemáticos ganham significados, notando-se as motivações que levaram a suas criações, seus usos, suas aplicações. Ainda, de acordo com Alves (2007), há uma grande bagagem cultural na arte e, através dela, as imagens da matemática podem ser visíveis por meio de combinações de cores, traços e formas que foram desenvolvidas ao longo do século. Segundo a autora, “[...] faz-se necessário o ingresso das imagens na sala de aula e o retorno do pensamento geométrico que foi abandonado em favor do pensamento algébrico” (Alves, 2007, p.51).

Os conceitos geométricos, por exemplo, desenvolvidos em sala de aula numa abordagem muito distante de suas aplicações, muito teórica, podem provocar limitações à aprendizagem matemática, bem como dificultar a visualização de relações e formas geométricas. No entanto, uma possibilidade é fazermos uso da arte como meio de verificação e aplicabilidade dos conceitos matemáticos, geométricos ou, até mesmo, como prática que possibilita a criação de novos conceitos. Segundo Sabba (2004),

Na arte é possível ver as transformações das superfícies planas como madeiras, telas e cartões em representações do espaço, gerando relações geométricas planas e espaciais, pois a tela é um plano, que quando pintado, retrata o espaço que nos cerca, mostrando assim a teoria da perspectiva em ação (p. 22).

Vale dizer que, mais do que apenas uma técnica de desenho, a técnica da perspectiva, por exemplo, criada no período renascentista, possibilitou um novo rumo à arte, onde os artistas passaram a projetar as imagens de forma

tridimensional à tela plana, que até então eram pintadas de modo bidimensional. Portanto,

[...] para que a concepção de perspectiva que o Renascimento criou, quer dizer, para que a experiência de arquitetos e pintores fosse possível como forma de conhecimento, foi preciso toda uma reorganização do campo espacial, uma nova definição do estatuto de sujeito na sociedade, um conceito de representação, uma nova forma de visibilidade (Flores, 2007, p.34).

Enfim, a educação matemática e a arte se constituem num campo de pesquisa, bem como, de possibilidades de ensino de matemática e geometria a partir do momento em que passamos a olhar tanto os saberes matemáticos construídos historicamente, quanto às obras artísticas como produções humanas, culturais e históricas.

As pesquisas têm acentuado esta relação. Contudo, há uma predominância em se considerar a arte como depósito de saberes matemáticos, geométricos. Muitos são os trabalhos que lançam mão de artes plásticas como meio de incentivar a aprendizagem dos estudantes. Outros consideram a arte como ilustração, ou como uma aplicação de determinados saberes matemáticos, ou ainda, para a contextualização da invenção histórica de conhecimentos matemáticos e geométricos.

Há, contudo, outros modos de se usar esta relação. É, portanto, sobre uma condição bastante particular, ou seja, considerando a arte e a matemática como um exercício para o olhar matemático, o pensamento matemático, que este trabalho coloca a possibilidade de se relacionar matemática e arte em educação matemática.

3. ARTE, REPRESENTAÇÃO E EDUCAÇÃO

3.1. *Arte e Representação*

Ao nos depararmos frente a uma obra de arte, normalmente, buscaremos interpretar seus traços na tentativa de descobrir a ideia que inspirou o artista para sua composição. Contudo, para além de ser apenas um material decorativo ou a expressão individual de um ser sensível e criativo - como o artista por vezes é tratado - a arte é um espaço de demonstração cultural, social e filosófica de diferentes épocas e culturas. A arte é também a imagem de uma forma de pensamento, ou

seja, a arte pode ser entendida como o registro de um pensamento. Isso quer dizer que a arte é um meio de representação não só de ideias, filosofias, mas de saberes, modos de se relacionar com o mundo, formas de pensar e de imaginar coisas, constituindo-se na emergência de valores, técnicas, conhecimentos e hábitos de pensar que temos ainda hoje.

Segundo Silva (2000), é “[...] de longa data, que toda realidade, como conhecimento, é uma representação. Conseqüentemente, os indivíduos organizam sua relação com o mundo mediante estruturas complexas de representação, que são utilizadas na comunicação” (p.83). Neste sentido, Chartier (1991) explica que representação significa “ausência” e “presença”, ou seja, a relação entre uma imagem presente e um objeto ausente, uma valendo pelo outro porque lhe é homóloga, de modo que a imagem representada possa mascarar ou retratar adequadamente aquilo que a concerne.

Porém, para além deste modo de pensar a representação, há que se considerarem outros aspectos em que a obra artística empreende, representa – os valores, as concepções, os ideais, os modos de ver, de representar, de pensar de um tempo, de uma cultura, de um povo. É neste sentido que se delinea outra visão acerca da representação. Neste caso, “O conhecimento não é representação exata, e sua justificação não é mais uma questão de conversação, de prática social. [...], nossas crenças e convicções são convenções, hábitos do pensamento, e não representações da realidade” (Pulino, 2000, p.117).

Para tanto, da mesma maneira como Chartier (1991) trata a leitura, por exemplo, precisamos considerar a arte como “[...] uma prática encarnada em gestos, espaços e hábitos” (p.178). Estes gestos, espaços e hábitos do artista traduzem o seu modo de apresentar a visão sobre a realidade, costumes e práticas que o cercam, mesmo que aparentemente demonstrem uma alucinação sem sentido àquele que observa.

Portanto, por meio das produções e práticas artísticas é possível analisar traços que marcam a história de uma cultura, bem como os saberes e as formas de pensar utilizadas para cada criação – as técnicas de desenho, a concepção de espaço, o uso de cores, os saberes científicos empregados. As técnicas de desenho, por exemplo, desenvolvidas e empregadas em cada época significam não apenas um estilo, mas uma “[...] prática discursiva que toma corpo em técnicas e em efeitos.” (Foucault, 2000, p.220), revelando a visão do artista sobre o mundo, as relações dele com o que tem a sua volta e a maneira pela qual ele pensa ser a ideal para representá-lo. São justamente “[...] as práticas que visam a fazer reconhecer uma identidade social, a exhibir uma maneira própria de ser no mundo, a significar simbolicamente um estatuto e uma posição” (Chartier,1991, p. 183).

A título de exemplo tomemos a tela de Goya (1814) (ver figura 1).



Figura 1. Os fuzilamentos de 3 de maio de 1808.

Nela o autor representa não só a cena dramática de um fuzilamento em sua época, um acontecimento, mas também, a expressão do horror, os valores acerca da vida e do sujeito. Além disso, pode-se observar a relação com o espaço pictural e real. A tela é o espaço no qual o artista buscava imprimir a realidade da cena, infinita, concreta, real. Isso permite ao observador, entre outros modos, a olhar a obra a partir daquilo que ela se deu enquanto possível, ou seja, investigar acerca dos saberes técnicos empregados para a elaboração da mesma. Quais saberes matemáticos, geométricos deram condições à elaboração desta obra? É certo que, a esta época, a técnica da perspectiva era aquela que organizava “corretamente” o espaço pictural. As noções de proporcionalidade, simetria, profundidade eram oriundas do saber técnico. Olhar, enfim, esta obra sob o ponto de vista da representação é ver nela a elaboração, a criação, a demonstração não só de valores, mas também de saberes e de formas de pensar que vão sendo colocadas em prática.

Enfim, significa ver na obra a representação não só da cena em si, mas de um modo de saber, de pensar, de se relacionar com o mundo e com os outros. Além disso, é ver também como noções de estética, de espaço, de tonalidades, se constituem em práticas que vão se tornando hábitos, convenções. Ainda, é possível ver na arte a representação de modos de olhar - o olhar em matemática, geométrico (Flores, 2007). Isso para ver uma forma específica de pensar, ou seja, um pensamento que é baseado em conceitos matemáticos, de ordem, de regularidade, de simetria. Tudo isso permite ver que fomos criados, educados numa estética de beleza, rigor, harmonia onde a matemática é o instrumento técnico da representação artística.

Então, ao se considerar uma obra de arte é possível exercitar nela a matemática, a geometria, olhando-a matemática e geometricamente. É sob este ponto que se fixa a nossa argumentação, e é sobre ela que se acentua a condição de se fazer uma análise da matemática com a arte. Isso significa que a proposta que se faz aqui é a de tratar a relação arte e educação matemática, não no sentido de buscar a identificação de uma matemática inerente ao trabalho do artista. Mas exercitando o pensamento, o olhar - olhando a obra de arte matematicamente, criando, fazendo, executando, colocando em prática conceitos matemáticos a partir da arte.

3.2. *Arte e Educação*

Uma justificativa para a relação de arte e educação é a tomada de consciência, ou melhor, a significação dos objetos de conhecimento que é considerada essencial para a formação de professores e aprendizagem dos estudantes.

Tanto a ciência como a arte respondem a essa necessidade de busca de significações na construção de objetos de conhecimento que, juntamente com as relações sociais, políticas e econômicas, sistemas filosóficos, éticos e estéticos, formam o conjunto de manifestações simbólicas das culturas. Ciência e arte são, assim, produtos que expressam as experiências e representações imaginárias das distintas culturas, que se renovam através dos tempos, construindo o percurso da história humana (Ministério da Educação [MEC], 1998, p. 31).

Neste caso, a arte pode ser o lugar onde a matemática encontra seu sentido, seu significado, constituindo-se, potencialmente, como lugar de ensino de matemática. Ao fazer arte, ou usar uma obra de arte em ambiente de ensino, emerge uma contribuição interessante, ou seja, os estudantes podem perceber o uso e a elaboração de conhecimentos matemáticos, geométricos, necessários a elaboração, criação da obra de arte em dado tempo e cultura.

Outro argumento sobressaltado é o fato de que a arte nos coloca, professores e estudantes,

[...] frente a frente com a questão da criação: a criação de um sentido pessoal que oriente sua ação no mundo. [...] A finalidade da arte-educação deve ser, sempre, o desenvolvimento de uma consciência estética. [...] Essa consciência estética, aí, significa muito mais do que a simples apreciação da arte. Ela compreende justamente uma atitude mais harmoniosa e equilibrada perante o mundo, em que os sentimentos, a imaginação e a razão se integram; em que os sentidos e valores dados à vida são assumidos no agir cotidiano (Duarte Júnior, 2007, p. 73).

Segundo Duarte Júnior

A arte é ainda um fator de agilização de nossa imaginação, pois na experiência estética a imaginação amplia os limites que lhe impõe cotidianamente a inteligência [...]. Ora, a arte se constitui num estímulo permanente para que nossa imaginação flutue e crie mundos possíveis, novas possibilidades de ser e sentir-se. Pela arte a imaginação é convidada a atuar, rompendo o estreito espaço que o cotidiano lhe reserva (Duarte Júnior, 2007, p. 67).

Isso significa que a arte é potencialmente importante para romper com o modelo educacional onde se reproduz aquilo que já existe, repetindo-se respostas e raciocínios prontos. Trabalhar com a arte e a matemática, por exemplo, pode estimular estudantes a identificar e exercitar os saberes matemáticos e geométricos, aguçando o pensamento e a imaginação.

Vale sublinhar aqui que o que nos interessa não é, necessariamente, a arte feita, produzida, pelos estudantes, mas o uso dela para perceber o desenvolvimento, a elaboração e a prática de conhecimentos matemáticos e geométricos, e também, como lugar profícuo para o exercício de uma forma de olhar.

Por fim, cabe-nos realizar um exercício com o objetivo de demonstrar e discutir o que pensamos ser uma possibilidade de relação entre arte e educação matemática. Assim, nos debruçamos na questão acerca de como obras plásticas podem contribuir para o ensino de geometria, onde não só os saberes geométricos devem estar em jogo, mas também o desenvolvimento de estética e da visualização.

4. EXERCÍCIO DO OLHAR

4.1. *Pontos e Retas*

Numa abordagem desta faceta da arte e da matemática no contexto educacional, a técnica da perspectiva, por exemplo, pode possibilitar ao estudante um modo de se relacionar e aprender saberes matemáticos, ter contato com o meio artístico, cultural no qual o artista está inserido e, também, ver e elaborar na obra traçados perspectivos.

Tomemos, por exemplo, a obra de Rodrigo de Haro², *Mulher Fantasia*³ (ver figura 2). Nela podemos observar o traçado da perspectiva, não mais como nas obras renascentistas, onde a imagem criada seguia as regras da técnica de projeção central, com apenas um único ponto de fuga, mas a inserção de muitos pontos de fuga.



Figura 2. Mulher Fantasia.

Neste caso, podemos sugerir a aplicação de uma técnica, semelhante a que foi proposta por Jean Pelérin Viator, conhecido como o autor do *De Artificiali Perspective* (1525). Viator introduziu, pela primeira vez, na representação em perspectiva o conceito artificial de ponto de distância. Trata-se de um método que consiste na projeção de três pontos que se ligam sobre a linha do horizonte (Bessot & Le Goff, 1993) (ver figura 3).

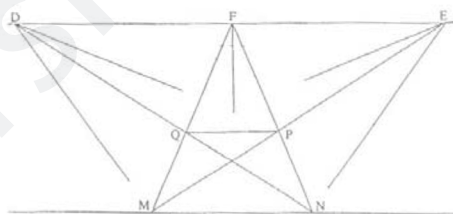


Figura 3. Representação do método de Viator.

² Rodrigo de Haro nasceu em Paris no dia 14 de março de 1939 – na temporada em que seu pai passou na França devido a uma bolsa de estudos – vindo ainda bebê para o Brasil. Passou parte de sua vida na cidade de São Joaquim, em Santa Catarina e, atualmente, reside na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Rodrigo é um poeta, intelectual, musicista e artista multifacetado brasileiro.

³ Não há informação de data.

Entretanto, ao invés de três pontos de fuga, podemos ver na obra de Rodrigo de Haro uma multiplicidade deles (Zago, 2010). Afinal, as linhas de projeção alcançam a do horizonte, porém, diferente do proposto por Viator, não se encontram entre si, indicando deste modo, inúmeras direções para os olhos (ver figura 4).



Figura 4

Se observarmos novamente a obra, outra possibilidade é posicionar a linha do horizonte em uma medida que corresponde à terça parte da tela (ver figura 5), percebendo o uso de técnicas específicas e traços precisos para organizar os elementos no espaço pictórico.



1/3

Figura 5

Além da exploração de ideias geométricas permitidas pela obra, podemos ver na imagem os costumes e lendas regionais: o contexto bruxólico amalgamado ao folclore, as particularidades açorianas que circundam o misterioso contexto ilhéu; tudo isso servindo de inspiração para o artista. Rodrigo de Haro, como descreve Nunes (2008, p.1), “[...] por meio de suas obras abre comportas para o mundo intimista”.

Suas imagens poéticas, suas imagens pictóricas ora se afastam de cenas do cotidiano, das tradições locais para se embrenhar por temas recorrentes e até perenes do imaginário do lugar e do artista embriagado por sua Ilha, ora se aproximam em incursões por trilhas da memória (Nunes, 2008, p. 1).

Mas, para além da simbologia retratada nas obras de Rodrigo, nota-se o cuidado com as proporções, a evidência do sensível, do imaginário, a busca incessante do belo. Se há, portanto, a busca pela harmonia, pelo belo, pela proporção, pode-se dizer que Rodrigo trabalha com um jogo de ideias, de formas e proporções, que remete à aceitação pelo belo. Ora, esta condição é uma característica da estética do classicismo, aproximando a obra de Rodrigo dos conceitos de matemática. Nota-se aqui a representação de crenças e convicções, hábitos do pensamento, como diz Pulino (2000).

Desse modo, exploramos a possibilidade do uso de uma obra plástica no ensino de geometria, a partir do trabalho de um artista particular e local. Isso não significa, apenas, como meio de diversificação das aulas e estímulo aos estudantes. Mas como lugar de exercício, de verificação e possibilidade de estudo de conceitos onde a matemática, a geometria, se constitui como o suporte e o efeito para olhar e representar a arte. Notemos que o artista não usa, ao menos comprovadamente, conceitos teóricos da matemática e da geometria para realizar a obra. A ideia aqui é a de olhar essa obra procurando ver nela conceitos matemáticos, colocando a sensibilidade e a criatividade junto com o raciocínio.

4.2. *Curvas e Polígonos*

A título de exemplo tomemos a obra *Atrasados para a festa*⁴ (ver figura 6) do artista catarinense Juarez Machado⁵. Como o título menciona, o autor buscou representar um casal que se prepara para uma festa, cuja riqueza de detalhes nos móveis, cortina e papel de parede nos remetem a ideia de que os dois possam estar em um quarto de hotel e pertencem a uma classe social de nível alto. Observando um pouco mais a vestimenta do casal e o tom intenso da maquiagem da mulher, podemos supor que a festa sobre a qual o autor se refere trata de um baile de gala.

⁴ Não há informação de data de sua confecção.

⁵ Machado nasceu em Joinville, Santa Catarina, Brasil, em 16 de março de 1941. Além de dedicar-se à pintura, é também escultor, desenhista, designer e ator.



Figura 6. Atrasados para a festa

Mas a pintura de Juarez Machado não se apóia, tão somente, sob este ponto de representação. Nela é percebida, também, a busca pelo sentimento do belo, do harmônico. Há nela uma exatidão dos contornos, uma harmonia do colorido, um formalismo na composição que nos remete a ideias e formas de conceitos matemáticos e geométricos. Vê-se, assim, uma prática que se repete, exercita, afirma, constituindo-se numa convenção estética, e numa forma específica de se criar e pensar a arte.

Sob o olhar matemático podemos ir, justamente, nestas ideias, verificando através de traços e medidas, elementos geométricos que compõem a pintura, dando à forma e à organização uma representação de um ideal – o harmônico, proporcional, perspectivado.

Mesmo que não seja de modo tecnicamente arbitrário, nota-se o uso da ideia de perspectiva em sua obra. O espaço gerado de tal maneira que a cena nos pareça real, a possibilidade em visualizá-la em três dimensões e fazendo com que tenhamos a sensação de fazer parte dela, são ideais construídos muito anteriormente, já no século XIV. Entretanto, como podemos perceber, há uma leve distorção na imagem, produzida pelo tamanho e disposição dos elementos, de modo que o autor pudesse causar o efeito de destaque ao casal criando um ar contemporâneo a pintura, ou ainda, para mostrar a incerteza da perfeição do que vemos. Neste caso, os personagens parecem extrapolar a limitação da tela plana, como se saltassem para fora dela, sugerindo a continuidade da cena para nossa frente, mas que é limitada ao fundo pela parede do quarto. No entanto, e ainda assim, saberes técnicos, matemáticos, geométricos são empregados, ou pelo menos pensados, para criar esta relação com o espaço pintado, o espaço imaginário e o espaço real.

Outro aspecto que pode ser explorado nesta imagem é a representação de relações numéricas sucessivas como formas espaciais, ou seja, a espiral formada

por triângulos semelhantes. Para tanto, constroem-se um pequeno triângulo isósceles no final do antebraço da mulher. Logo após, um segundo triângulo é feito de modo que sua base seja a medida do lado do triângulo que o precede. Assim, sucessivamente, novos triângulos vão sendo formados seguindo a mesma regra (ver figura 7). E, ligando todas as bases a figura da espiral vai se formando (ver figura 8), sendo que esta contorna o rosto e a coluna da mulher, passando por entre suas mãos.



Figura 7.



Figura 8.

Desse modo, verificamos na tela não apenas figuras geométricas, como circunferências, curvas e polígonos, mas com o olhar um pouco mais refinado, e considerando um olhar matemático, treinado sobre detalhes geométricos, torna possível a elaboração da geometria mais abstrata, possibilitando o estudo de cada um destes conceitos.

Enfim, este exemplo ressalta, mais uma vez, que a arte e a matemática podem se relacionar ao se considerar a arte como o lugar onde se coloca em prática formas de olhar e de pensar. Neste modo, o olhar, dirigido pelo pensamento matemático, encontra na obra conceitos matemáticos e formas matemáticas que podem ser consideradas na educação matemática.

5. CONCLUSÕES

Como não estamos tratando da disciplina de arte de modo específico, mas de obras de arte como potencial para o desenvolvimento e a aplicabilidade de conceitos matemáticos, entre eles, estéticos, há que se considerar que a inserção da arte no ensino de matemática vai além de uma abordagem interdisciplinar.

A diversidade de saberes, de campos de conhecimento, de percepção de métodos passa, ao mesmo tempo, no limiar e na complexidade entre a arte e a matemática.

Para salientar, portanto, o lugar que esta proposta de trabalho coloca a relação da arte e da matemática no ensino voltemos à questão inicialmente levantada: como a arte plástica pode funcionar metodologicamente no ensino da geometria? Isso gerou a discussão de que há uma relação profícua neste campo de pesquisa, sendo a arte e a matemática relacionadas para serem usadas em sala de aula de modos diferentes e objetivos distintos. De um lado, como ilustração e aplicabilidade de conhecimentos e formas geométricas inerentes na arte, de outro, como contextualização histórica para a invenção de conhecimentos matemáticos e geométricos.

Assim, afinando um pouco mais esta questão é que se recolocou outra questão: de que maneira arte e matemática podem se relacionar, contribuindo para o ensino de geometria, onde não só os saberes matemáticos devem estar em jogo, mas também o desenvolvimento de estética e de visualização?

É, portanto, sobre a condição de exercício da visualização matemática que esta proposta coloca a potencialidade para a educação matemática. Assim, o objetivo não é, tão somente, repetir possíveis passos técnicos que o artista lançou mão para construir sua obra, procurando encontrar a verdade matemática incutida no ânimo da mesma. Mas, com um olhar matemático, geométrico, ver na obra a possibilidade de elaborar saberes matemáticos, técnicos, geométricos. Isso significa realizar um exercício em que olhos e raciocínio encontram-se unidos. Olhar a obra artística é ver nela a estética permitida pela matemática. Logo, uma maneira de ensinar geometria a partir da relação entre matemática e arte significa considerar o olhar não apenas como meros olhos observadores, mas olhos que vêem além, que criam, inventam, e compreendem o que se está vendo. Isso significa considerar a arte e a matemática relacionadas pelo pensamento.

Neste ponto a proposta é aqui subjacente a de Flores (2007), quando sugere que, para o caso da teoria da perspectiva, esta “[...] funciona como um diagrama sugestivo, uma hipótese de trabalho para ajudar a pensar sobre o saber, o olhar e o representar as imagens tridimensionais” (p.47). É este o método que se está considerando e demonstrando aqui, ou seja, o de se considerar o pensamento e o olhar matemático como meio de se relacionar com a arte. Portanto, a matemática e a arte estão ligadas como efeito e suporte para o pensamento, para o olhar, uma em relação à outra. De um lado a obra de arte, de outro, a geometria, a matemática. Na ligação das duas, ou melhor, na fundição delas gera-se a criatividade, a desenvoltura e o exercício do olhar.

Outro ponto que surge desta proposta é o de se considerar a obra de arte no espaço no qual ela foi criada. Isso significa se deparar com a produção de conhecimento cultural, social e científico, destacando os valores, as crenças, as ideologias de cada época e cultura. Vale dizer que a proposta aqui é a de valorizar a cultura local, o artista local. Para além de analisar obras de grandes artistas, famosos, é preciso considerar a produção cultural onde a Escola está inserida.

Daí nosso ponto de vista para ao uso da relação da matemática e da arte no ensino da matemática. Essa relação deve não somente aparar o ensino com métodos e técnicas, tampouco, proporcionar um ambiente de significação, de recriação, e de ensino de conceitos matemáticos e geométricos, mas, valorizar a criatividade e a visualização donde a geometria é apenas uma sugestão para olhar e pensar a arte.

Cabe, por fim, ressaltar que os exemplos tratados aqui funcionam apenas como sugestão de encaminhamentos para um trabalho em sala de aula. Tal sugestão fica, sobretudo, condicionada ao fato de que a visualização matemática pode ser exercitada no momento em que se consideram a criatividade, a invenção, a compreensão como facetas importantes para a aprendizagem matemática.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Brasil, pelo apoio financeiro concedido às autoras para a realização de pesquisas referentes ao tema deste artigo.

REFERÊNCIAS

- Alves, M. L. (2007). *Muito além do olhar: um enlace da matemática com a arte*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
- Bessot, D. & Le Goff, J. P. (1993). Mais où est donc passée la troisième dimension? In Commission Inter- IREM d'Épistémologie et d'Histoire des Mathématiques (Eds.), *Histoires de Problèmes, Histoires des Mathématiques* (pp. 199-240). Paris: Ellipses Editeur.
- Chartier, R. (1991). O mundo como representação. *Estudos Avançados* 11 (5), 173-191.
- Duarte Júnior, J. F. (2007). *Por que arte-educação?* Campinas SP: Editora Papirus.

- Fainguelernt, E. K. & Nunes, K. R. A. (2006). *Fazendo arte com a matemática*. Porto Alegre, Brasil: Artmed.
- Field, M. (2002). Forum: Comment l'art peut-il venir en aide à l'enseignement des mathématiques? In C. P. Bruter (Ed.), *Mathematics and Art. Mathematical Visualization in Art and Education* (pp.168-172). Berlin: Springer.
- Flores, C. (2007). *Olhar, saber, representar: sobre a representação em perspectiva*. São Paulo, Brasil: Musa Editora.
- Foucault, M. (2000). *A arqueologia do saber*. (L. F. B. Neves, Trad.). Rio de Janeiro: Forense Universitária. (Original publicado em 1969).
- Hickman, R. & Huckstep, P. (2003). Art and Mathematics in Education. *Journal of Aesthetic Education*, 37 (1), 1-12.
- Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, Brasil (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: arte*. Terceiro e quarto ciclos do ensino Fundamental. Brasília, Brasil: MEC, SEF.
- Nunes, L. P. da S. (2008). A ilha de Circe? O imaginário bruxólico de Santa Catarina. *Portal Comunidades Açorianas-online*. Disponível em: http://www.comunidadesacorianas.org/artigo.php?id_artigo=24&idioma=PT. Acesso em 28 Jul. 2009.
- Pulino, L. H. C. Z. (2000). Richard Rorty e a questão das representações em filosofia. In C. F. Cardoso & J. Malerba (Org.) *Representações: contribuição a um debate transdisciplinar* (pp.101-123). Campinas SP, Brasil: Papiros.
- Sabba, C. G. (2004). *Reencantando a matemática por meio da arte: olhar humanístico-matemático de Leonardo da Vinci*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Sánchez, J. A. M. (2007). Geometria dinâmica para el análisis de obras de arte. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática* 9, 83-99.
- Serenato, L. J. (2008). *Aproximações interdisciplinares entre matemática e arte: resgatando o lado humano da matemática*. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.
- Silva, H. R. da. (2000). A história como “a representação do passado”: a nova abordagem da historiografia francesa. In C. F. Cardoso & J. Malerba (Org.). *Representações: contribuição a um debate transdisciplinar* (pp.81-99). Campinas SP: Papiros.
- Zago, H. da S. (2010). *Ensino, Geometria e Arte: Um olhar para as obras de Rodrigo de Haro*. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

Autoras:

Hellen da Silva Zago. E. E. B. Alice Júlia Teixeira. Sangão, Santa Catarina, Brasil;
hellenzago@hotmail.com

Cláudia Regina Flores. MEN/CED/UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil; crf@mbox1.ufsc.br