

Cultura visual, visualidade, visualização matemática: balanço provisório, propostas cautelares¹

*Cláudia Regina Flores**

Resumo: O objetivo deste artigo é inserir-se no debate acerca de cultura visual e visualidade, buscando contribuições para o entendimento de visualização matemática e propondo formas de conectar visualidade à educação matemática. A partir do entendimento de algumas especificidades do termo “visualidade” no debate da cultura visual norte-americano, compreende-se que as práticas visuais criam modos de olhar no âmbito da história e da cultura. Por fim, propõe-se o uso de visualidade como estratégia de análise para ampliar a consistência das pesquisas que se ocupam da linguagem visual e educação matemática.

Palavras-chave: Cultura visual; visualidade; linguagem visual; visualização matemática; Educação Matemática.

Visual culture, visuality, mathematical visualization: provisional balance, cautioning proposals

Abstract: The aim of this paper is to join the debate on visual culture and visuality, seeking contributions to the understanding of mathematical visualization and proposing ways to connect visuality to mathematics education. On the attempt to understand some specificities of the term “visuality” in the

¹ Este artigo é resultado das pesquisas desenvolvidas no Projeto de Pesquisa de Pós-Doutorado junto à Universidade Estadual Carolina do Norte, em Raleigh, Estados Unidos da América, com a colaboração da Professora Doutora Paola Sztajn e com suporte financeiro da CAPES/Brasil, na modalidade Bolsa de Pós-Doutorado.

* Doutora em Educação pela UFSC. Professora do Departamento de Metodologia de Ensino e do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis (SC) – Brasil. E-mails: - crf@mbox1.ufsc.br, claureginaflores@gmail.com

debate of North American visual culture, we realized that visual practices create ways of looking at historical and cultural contexts. Finally, we propose the use of the visuality as an analysis strategy for wider research in visual language and more consistency in mathematical education.

Key words: Visual culture; visuality; visual language; mathematical visualization; mathematical education.

Introdução

Ao notar o crescimento e a diversidade de propostas em torno da pesquisa em visualização no ensino e na aprendizagem da matemática, bem como os diferentes usos do termo visualização, Norma Presmeg (2006) realizou um estudo fornecendo um panorama das tendências deste tema de pesquisa. Para esse estudo ela considerou, especialmente, os trabalhos apresentados nos encontros anuais e internacionais do Grupo de Psicologia da Educação Matemática (Psychology of Mathematics Education – PME), nas duas últimas décadas.

Segundo Presmeg (2006), as pesquisas em visualização, com base na psicologia, começaram no fim da década de 1970 e início dos anos 80. As primeiras pesquisas tenderam a questões de natureza qualitativa e quantitativa acerca da percepção visual e do pensamento matemático dos seres humanos. Na década de 90, quando a pesquisa em visualização foi reconhecida na educação matemática, alguns estudos passaram a discutir aspectos do desenvolvimento curricular e a eficácia da visualização para a aprendizagem matemática. Neste âmbito, empreenderam-se investigações sobre questões ligadas, por exemplo, à relutância aparente de estudantes para visualizar em matemática; ao papel da representação no pensamento humano; às diferenças de gênero no uso da visualização matemática; ou, ainda, ao modo como matemáticos usam imagens na produção de conhecimento. Uma forte tendência foi, então, demarcada, ligada à incorporação de aspectos afetivos e cognitivos como componentes essenciais para a visualização nos processos de resolução de problemas matemáticos. A partir de 2000, viu-se uma ampliação no foco das pesquisas, que passaram a considerar aspectos semióticos e teóricos acerca da visualização. Também é

acentuado o interesse pela compreensão teórica acerca do conceito de imagem, representação, situando aí a imagem e a representação matemática. Por fim, Presmeg observa que a pesquisa em visualização passou a interagir fortemente com a didática da matemática, colocando-se como a tendência mais acentuada nos últimos tempos, por realçar o uso e o poder da visualização em educação matemática².

Nesse mesmo trabalho, Presmeg (2006) registra que a pesquisa acerca da visualização no ensino e na aprendizagem matemática ainda carece de muitos estudos. Ela levanta 13 questões de pesquisa denominadas Big Research Questions. Dentre elas, destaca-se a seguinte: “Qual é a estrutura e quais são os componentes de uma teoria geral da visualização para educação matemática?” (Presmeg, 2006, p. 227, tradução livre).

O objetivo de trazer aqui parte desse estudo de Presmeg não se traduz numa tentativa de reduzir ou minimizar as tendências que ela mapeia, nem mesmo de ignorar as questões de pesquisa que ela considera como direções para futuras pesquisas. Tampouco para fazer rodeios introdutórios. Assim, adianta-se que o interesse aqui foi de situar o lugar deste artigo. O destaque da questão de pesquisa colocada por Presmeg foi justamente para localizar no rol das pesquisas acerca da visualização em educação matemática.

O que se pretende aqui não é, contudo, propor ou discutir elementos para uma teoria geral da visualização, mas situar aí outra questão e incrementar o debate acerca da pesquisa em visualização para o ensino e aprendizagem matemática. O que se propõe é discutir acerca da visualidade, ou seja, sobre a problemática do visual. Isso considerando visualidade como objeto detentor de historicidade e, também, como plataforma estratégica de elevado interesse cognitivo (Meneses, 2003). Contudo, como não é possível abarcar todas as discussões que envolvem esta questão, este artigo procura discutir, a

²No Brasil um estudo mapeando as tendências em torno da pesquisa sobre a visualização na educação matemática ainda está para aparecer. Contudo, pode-se supor que tais tendências perpassam as pesquisas brasileiras situadas, em grande parte, em torno da psicologia da aprendizagem e da didática da matemática.

partir do debate acerca de cultura visual, a especificidade da ideia de visualidade para a constituição de vários modos de olhar, dentre eles o olhar em matemática, a visualização matemática. Neste caso, visualização matemática é entendida como uma expressão do pensamento, uma forma de olhar e de pensar ou, nas palavras de Cifuentes (2009) “a visualização é uma forma de experiência, ou uma forma de pensamento”.

Assim, o objetivo deste texto é inserir-se no debate acerca de cultura visual e visualidade, buscando contribuições para o entendimento acerca de visualização matemática e propondo formas de conectar questões visuais e matemática em educação.

Este artigo está dividido da seguinte maneira: primeiro acompanha-se o debate acerca da cultura visual, procurando inserir-se nele para buscar contribuições para a pesquisa em visualização matemática. Em seguida, busca-se entender a especificidade do termo “visualidade” no âmbito do debate da cultura visual, compreendendo que a experiência do visual cria modos específicos de olhar que são situados histórica e culturalmente. A título de demonstração, coloca-se em prática uma forma específica de “ver” em matemática, a partir da técnica de perspectiva “a voo de pássaro”, fazendo perceber que discurso, técnica e visualidade são constituídos mutuamente e reciprocamente. Por fim, destaca-se a aplicabilidade deste campo de estudo em pesquisas em educação matemática que pretendem relacionar cultura, educação matemática e visualização.

Salienta-se que perceber cultura visual e visualidade como campo de estudo e de análise pode ser profícuo para o entendimento de formas de olhar, especificamente, o olhar em matemática, ao se considerar a visualização como uma experiência do olhar e do pensar. Além disso, muitas das questões acerca da pesquisa em visualização matemática poderiam ser trabalhadas a partir deste enfoque, considerando, por exemplo, exercícios de visualização em sala de aula e em formação de professores.

Cultura Visual

O envolvimento contemporâneo com a interrogação sobre a imagem levou muitos estudiosos a constituírem, nos Estados Unidos da América, um novo campo interdisciplinar de pesquisa denominado cultura visual ou estudos visuais. Situando-se, portanto, neste campo busca-se inserir-se no debate acerca de cultura visual e visualidade para tecer novos entendimentos e compreensões acerca da visualização em matemática.

Segundo Dikovitskaya (2005), desde que W. J. Mitchell cunhou o termo *pictorial turn* (virada pictórica) nos Estados Unidos, na década de 90, seguindo o modelo *linguistic turn* (virada linguística), estudiosos têm-se envolvido num processo contínuo de discussão e teorização acerca da imagem e do visual. Assim, neste mesmo tempo, para sublinhar a importância assumida pelos modos de ver e pela experiência visual como paradigma da nossa época, Martin Jay retoma o tema da virada pictórica substituindo-o por *visual turn* (virada visual).

Na virada visual, a tendência seria a de abandonar a ênfase no pictórico, ou figurado, para acentuar o visual e a visualização. Passa-se a questionar a visão como dado natural, assim como a universalidade da experiência visual, abandonando a centralidade da categoria de visão e admitindo a especificidade cultural da visualidade para caracterizar transformações históricas da visualidade e contextualizar a visão (Jay, 1996).

A partir de então, e impulsionados pela grande difusão da comunicação eletrônica e pela popularização da imagem virtual, coloca-se uma corrida desenfreada, à procura de novos parâmetros e instrumentos de análise para este campo de estudo. Surgiram especialistas, instituições, disciplinas, livros e periódicos para tratar especificamente do tema e da constituição de um novo campo de estudo. Escreveu-se um grande número de livros, como diz Meneses (2003), e esses livros se caracterizam por trazer no título a denominação *visual culture*. Portanto, no debate entre virada pictórica e virada visual têm-se em voga os estudos de cultura visual.

Martin Jay, entrevistado por Margaret Dikovitskaya (2005), diz que o interesse crescente, na atualidade, pelo estudo da noção de cultura visual se dá, de um lado, pelo fato de que as imagens inundam a sociedade contemporânea, permitindo que as crianças cresçam num mundo saturado de imagens, onde se pode manipular, justapor, combinar imagens a partir de tecnologias muito avançadas. Por outro lado, as técnicas da psicanálise e a desconstrução da interpretação foram transferidas para o domínio do visual, implicando estímulos teóricos e permitindo que os estudos extrapolem o âmbito da história da arte, envolvendo diferentes áreas de conhecimento.

Não é tarefa fácil, portanto, cercar conceitos ou definições para o que é cultura visual, já que há uma diversidade deles e, além disso, há muitas controvérsias. No entanto, do resultado dos estudos de Knauss podem-se “considerar duas perspectivas gerais na definição de cultura visual: uma restrita e outra abrangente” (Knauss, 2006, p.102). Na primeira, cultura visual corresponde à cultura ocidental, marcada pela hegemonia do pensamento científico ou — na medida em que ela corresponde aos tempos recentes marcados pela imagem virtual e digital — pelo domínio da tecnologia. Na segunda, considera-se que a cultura visual serve para pensar diferentes experiências visuais ao longo da história em diversos tempos e sociedades.

Mas o debate é, realmente, bem mais amplo, complexo e controverso. Os estudos de cultura visual, estudos visuais, visualidade resistiram às muitas temáticas de investigação durante o século XX e se mostraram com maiores perspectivas de continuidade para o século XXI. Isso gerou ainda mais ansiedade e provocou um debate mais fervoroso em torno deste campo de estudo (Jay, 2005). Muitas foram as críticas, as crenças, as definições e as tentativas de constituição disciplinar para um novo campo de estudo denominado *cultura visual*. Mitchell (2002) escreveu, então, um artigo, que colocou às claras dez mitos, agitando as definições e os parâmetros até então definidos em torno de cultura visual ou estudos visuais. Entre os mitos encontra-se que a arte foi substituída pela categoria mais ampla de imagem; que a visão é exclusivamente cultural ao invés de construção natural; que o primado do visual caracteriza a era moderna, em oposição aos seus antecessores,

e assim por diante. Para estes mitos, ele forneceu oito contrateses, dentre elas uma que incrementa a definição de cultura visual, ao incluir a cegueira, a invisibilidade e outros sentidos como interesse da cultura.

Assim, Mitchell (2002) diz que não vivemos em uma era exclusivamente visual. E que a virada pictórica ou visual não é exclusiva do nosso tempo. Para ele, cultura visual é uma figura narrativa de repetição que assume uma forma muito específica em nosso tempo, mas que parece ser disponível, em sua forma esquemática, em uma variedade incontável de circunstâncias. A utilização crítica e histórica deste valor seria como uma ferramenta de diagnóstico para analisar momentos específicos, como, por exemplo, quando um novo meio (a fotografia, a internet), ou uma invenção técnica (pintura a óleo, perspectiva artificial), ou uma prática cultural irrompe em sintomas, tornando visíveis as ocasiões quando uma nova forma de ver e de fazer imagens se constitui numa virada histórica. Desse modo, cultura visual não se limita ao estudo das imagens ou da mídia, mas se estende ao estudo das práticas cotidianas de ver e mostrar, especialmente aquelas que se tomam por mediato ou imediato. O poder da imagem visual, a sua eficácia como instrumento ou agente de dominação, sedução, persuasão e enganação é, então, acentuado por Mitchell.

Percebe-se que, nesta altura da discussão e a partir do que Knauss diz,

a interrogação sobre a autonomia do visual e seus limites é colocada de modo a afirmar que a visão deve ser tratada como uma matriz que inclui outros sentidos. É assim que W. J. T. Mitchell condena a separação do verbal e do visual e defende que a tensão entre palavra e imagem é insuperável. Ao defender o diálogo permanente entre representações verbais e pictóricas, o autor sublinha que as representações visuais são vistas como parte de um conjunto entrelaçado de práticas e discursos (KNAUSS, 2006, p.114).

Apoiando-se na definição de Mitchell acerca de cultura visual, Dikovitskaya (2005), já nas primeiras linhas da introdução de seu livro, diz que

Cultura Visual, também conhecida como estudos visuais, é um novo campo para o estudo da construção cultural do visual nas artes, mídia e vida cotidiana. É uma área de pesquisa e uma iniciativa curricular que olha a imagem visual como um ponto focal dos processos através dos quais o significado é feito no contexto cultural (DIKOVITSKAYA, 2005, p.1, tradução livre).

Particularmente, sobre os termos “estudos visuais” e “cultura visual”, Mitchell diz que é preciso distingui-los, respectivamente, como “o campo de estudo e o objeto ou a pontaria de estudo. Estudos visuais concernem ao estudo da cultura visual” (Mitchell, 2002, p. 166, tradução livre). E, no domínio dos estudos visuais, cabe, portanto, não apenas a história da arte e da estética, mas estudos sobre a imagem científica e técnica, o cinema, a televisão, a mídia digital. Ainda, as investigações filosóficas em epistemologia da visão, os estudos semióticos da imagem, do processo visual, da óptica física, da visão fenomenológica, fisiológica, sociológica e antropologia visual, e assim por diante.

O termo “cultura”, associado à ideia de “alta” cultura (belas artes, pintura clássica, literatura...) em oposição à ideia de “baixa” cultura (televisão, novelas populares, livros de comédia...) já não se adapta a este debate. Além disso, a ideia de cultura se referindo aos modos de vida em relação às atividades comuns da sociedade, tais como música popular, esportes, arte, relações, também se afasta do debate, já que dá a ideia de uma cultura popular ou cultura de massa, e não é totalmente claro ao foco do trabalho contemporâneo. A cultura passa a ser vista e discutida, especificamente, como um processo de produção de sentido, destacando-se as práticas da cultura (Sturken; Cartwright, 2001).

Por “cultura visual” pode-se entender os aspectos da cultura que são manifestados em sua forma visual (pinturas, fotografias, filmes, imagens científicas...). E, especificamente para o termo “cultura”, tome-se a definição de Sturken e Cartwright (2001) que, apoiadas em Stuart Hall, definem-na como “práticas comuns de um grupo, comunidade ou sociedade, através das quais o sentido é percebido no mundo visual,

sonoro e textual das representações” (Sturken; Cartwright, 2001, p. 3, tradução livre). Portanto, cultura é a produção e o intercâmbio de significados entre os membros de um grupo ou sociedade.

Enfim, conclui-se que a noção de cultura visual centra-se no visual como lugar onde se criam significados, priorizando-se a experiência cotidiana do visual e interessando-se pelos acontecimentos visuais nos quais se buscam informação, significado, prazer, conhecimento. Portanto, é uma estratégia para entender as relações do sujeito e das experiências visuais com a tecnologia do visual. Neste caso, entende-se como tecnologia visual qualquer forma de dispositivo desenhado para ser olhado e para construir o olhar.

E qual a relevância do estudo de cultura visual para as pesquisas atuais que têm como preocupação questões acerca da imagem e da visualização? Dikovitskaya (2005) perguntou a Martin Jay qual a relevância desse estudo para a história da arte. Em sua resposta, Jay diz que o estudo de cultura visual permite compreender o trabalho do artista como resultado de uma complicada negociação entre ele e seu ambiente visual, influenciada, por exemplo, pelos contextos políticos e religiosos dominantes, ou pelo poder de padrões aristocráticos. Também permite ver as maneiras pelas quais as artes interagiram e interagem com o ambiente visual nas relações com o mundo. Enfim, o estudo de cultura visual mostra o quanto é amplo o campo de influências culturais em torno do trabalho do artista.

Contudo, pode-se dizer que a importância de tal estudo não se restringe à história da arte, mas envolve a história, a filosofia, a antropologia, o cinema, a educação e, entre tantos outros campos, a educação matemática. “Nossas experiências visuais não acontecem isoladas; elas são enriquecidas pelas memórias e imagens vindas de muitos aspectos de nossas vidas” (Sturken; Cartwright, p.2, 2001, tradução livre). Compreender as práticas e as formas pelas quais se foram criando modos de ver significa, também, entender e exercitar os modos de olhar em educação matemática.

Visualidade

“Visualidade tem se tornado a palavra chave no campo da cultura visual”, diz Nicholas Mirzoeff (2006, tradução livre) logo no resumo de seu artigo. Ainda Mirzoeff, em entrevista para Dikovitskaya (2005), diz que “visualidade” é o termo preferencialmente usado por ele, em vez de “visualização”, por significar o visual em sobreposição entre representação e poder cultural. Isso por considerar que “nenhuma imagem hoje representa um sentido em função da sua pura visibilidade, mas encontra-se sempre inscrita num texto cultural maior abrindo para formas diferentes de leitura cujas fronteiras ainda não percebemos com clareza” (Schollhammer, 2001, p.33).

Para Hal Foster (1988), no amplo domínio dos estudos visuais, o objeto de estudo é denominado “visualidade”. A visualidade é considerada como um fato social, sinalizando a investigação de técnicas históricas e determinações discursivas da vista. Dessa forma, rompe-se com o processo de homogeneização das duas atividades – visão e visualidade. De um lado, o olhar, ao se considerar a fisiologia da visão e suas questões psíquicas; e, de outro, ao socializar a visão e a sua produção de subjetividades. A visualidade individual é colocada em tensão com a sua própria produção de intersubjetividade, definindo, desse modo, uma dialética do olhar.

Nesta mesma vertente, Jay (1996) diz que a fascinação com os modos de ver e os enigmas da experiência visual deslança um novo paradigma na época contemporânea, referindo-se a modelos de visualidade e de espectadores, em substituição ao modelo metaforicamente denominado *leitura de textos*. Isso não quer dizer que a abordagem linguística e discursiva tenha sido simplesmente substituída pela pictórica e figurativa, mas tornada mais complexa por infiltrações mútuas. Logo, “a imagem está exigindo o seu próprio modo de análise”, diz Jay (1996, p. 3, tradução livre), implicando a consideração de aspectos históricos e culturais para compreender a construção do olhar e levantando novas atenções para as técnicas de observação, as metáforas do visual e as práticas visuais.

Ao considerar a experiência visual e argumentando que a modernidade ocidental deve ser entendida como um terreno contestado, e não como um complexo integrado harmoniosamente de teorias e práticas visuais, Jay (1988) propõe uma diferenciação entre subculturas visuais. Tal diferenciação permite compreender as múltiplas implicações da visão e perceber visualidades competitivas, denominadas “regimes escópicos”. Na verdade, Jay define três “regimes escópicos” diferentes na modernidade: o perspectivismo cartesiano, a descrição na pintura e a visão barroca. Estes funcionam como paradigmas interpretativos e permitem encontrar modelos visuais em função das mudanças características nas condições representativas.

O perspectivismo cartesiano se mantinha como um regime escópico

[...] por aliar-se a uma visão científica de mundo que já não lê o mundo hermeneuticamente como um texto divino, mas preferencialmente o vê como situado num espaço-temporal matematicamente regular, preenchido com objetos naturais que só poderiam ser observados de fora pelo olho desapassionado do pesquisador neutro (JAY, 1988, p. 9, tradução livre).

A técnica da perspectiva instaurada no Renascimento italiano possibilitou as representações em três dimensões, criando uma forma de visão racionalizada a partir da ideia de uma pirâmide visual simétrica. Essa visão invadiu a pintura da época, em que a vista do pintor era monocular e valorizada pela visão científica do mundo (ver Fig. 1).

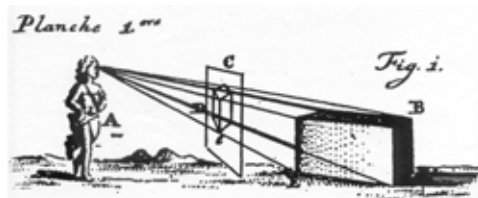


Fig.1 Ilustração da técnica da perspectiva e do olho monocular.
Gravura do tratado *Essai de perspective*, de S'Gravesande, 1711.

Fonte: Cours de Méthode- *Le cas de la perspective*. Jeanne Peiffer.

A malha quadriculada da perspectiva (Fig. 2), denominada malha cartesiana, organiza o espaço em três eixos, cada um cruzando o outro em 90° e produzindo um espaço tridimensional. Também ela aprisiona o olhar do sujeito, centrado no ponto de fuga. “Isto é a base do pensamento cartesiano que privilegiou a visão interna em detrimento dos outros sentidos e estabeleceu a divisão entre um sujeito distante e espectador e o objeto visível à sua vista” (Flores, 2007, p. 73).

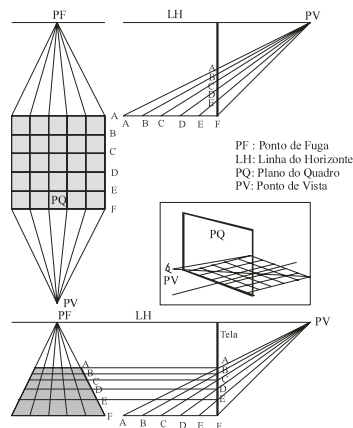


Fig. 2 Representação em perspectiva

Método de Leon Battista Alberti, no tratado *De pictura* (1435)

Fonte: Flores, 2007.

É a partir disso que Sturken e Cartwright dizem que a técnica da perspectiva “não é simplesmente uma técnica visual, mas uma maneira de olhar, que indica uma mudança na visão do mundo da Europa renascentista no momento em que se tornou uma convenção estética” (Sturken; Cartwright, 2001, p. 113, tradução livre).

Ainda que o perspectivismo fosse identificado como um regime escópico moderno, *tout court*, como diz Jay (1988, p. 5), os outros regimes competiam e difundiam outras práticas do olhar na pintura clássica, antecipando a experiência visual produzida, por exemplo, pela fotografia. Assim, os outros dois modelos de visão, o descritivo e o

barroco, mesmo que considerados como subvariantes do perspectivismo cartesiano, implicavam novas formas de visão.

A pintura flamenga durante o século XVII, desenvolvida por pintores como, por exemplo, Vermeer, Van Eyck e Rembrandt, sugere a existência de um mundo empírico, para além do enquadramento do artista, e que só é acessível pela imaginação do espectador. Em oposição à tradição da pintura italiana, caracterizada pela narrativa e pela alegoria, passa-se a produzir uma pintura que é essencialmente descritiva e documental. Enquanto na tradição italiana o espaço do quadro é concebido como uma cena, procurando-se narrar uma história, na tradição flamenga o quadro é como uma vitrina em que os objetos são representados com detalhamento e as superfícies são iluminadas por fontes de luz. O lugar fixo do pintor e do espectador, instaurado pela perspectiva central e linear, cujo olho monocular representa e vê a cena em uma unidade temática, é, portanto, modificado. No paradigma descritivo passa-se a considerar a independência da posição do sujeito espectador, indicando uma multiplicidade de olhares.

O terceiro modelo de visão, o barroco, é originado na Itália, no século XVII. Ao se opor ao perspectivismo cartesiano e à geometrização monocular, a experiência visual barroca explora os perigos sensíveis da visão por meio dos mecanismos da ilusão ótica, rompendo com o equilíbrio entre o sentimento e a razão ou entre a arte e a ciência, predominando as emoções e não o racionalismo da arte renascentista. “O sujeito observador é intencionalmente seduzido e desorientado na anamorfose onde o movimento do olhar, conduzido pela representação, indica o limite do perceptível num processo vivo que faz alusão ao irrepresentável e ao invisível” (Schollhammer, 2001, p. 35).

Numa trajetória similar à de Martin Jay, Jonathan Crary (1988) analisa a câmera escura (Fig.3) como um modelo de visão, considerando algumas descontinuidades dentro da tradição especulativa ocidental ou do regime dominante da visão. Crary articula o modelo da câmera escura em termos históricos, argumentando que esse modelo colapsa tanto o modelo existente para observar como os pressupostos para o funcionamento da visão humana, instaurando um novo tipo de observar que não somente aquele figurado nas pinturas. O observador toma

forma em outras práticas e discursos, e o corpo, considerado neutro ou invisível, assume a espessura pela qual o conhecimento será derivado. Crary desenvolve, portanto, a ideia de uma visualidade surgida num discurso ocidental em que o legado será toda a indústria da imagem e do espetáculo.



Fig. 3 Câmera escura

Fonte: *Encyclopédie Diderot & D'Alembert*

Para Sturken e Cartwright (2001), a fotografia, por proclamar a verossimilhança, foi sugerida como redefinindo completamente a visão humana. O capítulo intitulado “Reproduction and representation”, do livro de Sturken e Cartwright,

[...] explora a história de como tecnologias visuais têm afetado os modos de olhar. Começa examinando o desenvolvimento da perspectiva e os conceitos de realismo que acompanharam este desenvolvimento, e em seguida olha como a reprodução da imagem mudou o significado das imagens ao longo da história, incluindo a forma como estes conceitos têm um significado no contexto contemporâneo da Internet e as imagens digitais (STURKEN; CARTWRIGHT, 2001, p. 7, tradução livre).

Segundo Sturken e Cartwright (2001), com a fusão da ciência e da arte na técnica da perspectiva, as mudanças nas imagens podem ser vistas à luz do desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Desse modo, a história da produção das imagens pode ser analisada por meio de quatro períodos gerais: (1) a arte anterior à técnica da perspectiva; (2) a época da perspectiva, incluindo aí períodos tais como o barroco, o rococó, o romântico; (3) a era moderna, com o desenvolvimento tecnológico, incluindo o desenvolvimento da fotografia, a reprodução de imagens; (4) a época contemporânea, em que se vê o estímulo às tecnologias eletrônicas, aos computadores, às imagens digitais e ao espaço virtual. Para as autoras, a representação do realismo tem sido objeto de muitos estilos na arte ocidental. Uma das mudanças fundamentais na representação da imagem ocorreu com o desenvolvimento da técnica da perspectiva.

Contudo, a fotografia é, em muitos modos, a realização mecânica da perspectiva. Isso provocou mudanças no papel social da pintura, da representação realista do mundo e das pessoas e nos seus modos de ver. Assim, muitos outros estilos surgiram na pintura. Com o impressionismo, procurou-se mudar o foco da luz e a cor, dirigindo-se para uma espontaneidade visual e mudando o modo de olhar do artista e do espectador. Também o cubismo criou um novo modo de olhar e representar o real - representações feitas a partir de diferentes pontos de vista situados simultaneamente no espaço pictórico, implicando uma visão mais subjetiva e complexa. Novas formas de olhar foram o foco principal de artistas da vanguarda francesa, gerando novas práticas de olhar (Sturken; Cartwright, 2001).

A título de exemplo, tome-se o cubismo. Considera-se que este estilo foi resistente ao modelo dominante da perspectiva, proclamando que o olho humano nunca está em repouso em cima de um único ponto, mas está sempre em movimento. Os cubistas pintam objetos como se estivessem sendo vistos de vários ângulos diferentes, recusando a concepção estática da pintura tradicional, que representava o objeto com um caráter fixo, e induzindo uma quarta dimensão, ao possibilitar ver o mesmo objeto de frente, de perfil, pelos contornos. Seu estilo de pintura e representação cria uma nova realidade, não mais como é vista,

mas como é pensada, definindo uma visão simultânea e multifacetada dos vários aspectos pintados na tela (ver Fig. 4).



Fig. 4 Georges Braque, *Viaduto em l'Estaque*, 1908

Numa análise arqueológica da visão, Shapiro diz que a questão é de “estar alerta para as diferentes práticas visuais, muitas vezes bastante conflitantes, operando no mesmo espaço cultural e separando as suas estruturas e seus efeitos” (Shapiro, 2003, p. 9, tradução livre). E continua sua argumentação, apoiando-se em Foucault, considerando-o como um arqueologista da visão que está alerta para o caráter diferencial dos vários regimes e práticas visuais que podem ser diferentes e, possivelmente, contraditórios em uma mesma época. No mundo moderno, por exemplo, há que considerar muitos modos de visão, e alguns deles são formas de resistência ao *panoptismo*.

A título de demonstração, cabe refletir sobre esta forma específica de olhar: disciplinar, vigilante, analítico, panóptica. Ao discutir sobre a constituição de uma sociedade disciplinar, Michel Foucault (1989) debruçou-se sobre a imagem arquitetural de Jeremy Bentham (Fig.5). A imagem sugere um dispositivo pan-ótico, cuja composição realça os mecanismos de poder, disciplina e vigilância. Há, neste caso, uma prática visual que se dá pela visibilidade geral das coisas e dos seres humanos, veiculando um poder que é ao mesmo tempo contratual e repressivo. Contudo, a ideia de Foucault sugere que tal dispositivo pode ser percebido em outras formas arquiteturais, tais

como a escola, o hospital, a prisão, mas também em todas as relações sociais implicadas pela produção de poder e saber.

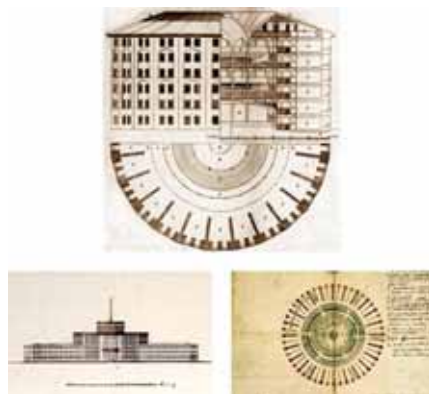


Fig. 5 *Panopticon*, Jeremy Bentham, 1791.

Vista do *Panopticon*, de Bentham.

Planta do *Panopticon*, de Bentham.

Fonte: www.vivercidades.org.br

A arquitetura militar dos séculos XVII e XVIII também pode ser considerada como exemplo desse dispositivo de poder e disciplina. A visão de um todo harmônico, de controle e medição do espaço, de organização dos objetos e dos corpos na relação com o espaço topográfico, foi praticada em muitas das plantas de fortificações militares na defesa de vilas, de cidades. Nesse caso, as representações visuais assumiram uma fundamental importância nessa nova concepção de visão. Os desenhos em perfis, planificados e em perspectiva exigiram da visão novas sensibilidades e novos conhecimentos, tais como geométricos, matemáticos, topológicos.

Como exemplo dessa nova prática visual, pode-se olhar o plano, a elevação e as seções do Forte Monroe³ (Fig.6). As representações planificadas permitem tanto o cálculo do espaço interno de cada parte das fortificações, prevendo quantidade de homens e de armas, como a análise da relação do espaço interno com o externo ao forte. Os desenhos das elevações e das seções permitem conferir as medidas e prever o volume da fortificação, fornecendo um detalhamento da obra. Mas o que vale notar nesta imagem é que, nesta experiência visual, é preciso transitar do plano para o espaço, imaginando o real como um todo controlado.



Fig. 6 Forte Monroe, Virginia (1819-1947). Simon Bernard (engenheiro)
Plano, elevações e seções desenhados por George O'Driscoll.
Fonte: Robinson, Willard Bethurem (1977)

Ainda, para ampliar a visão e a pesquisa do volume e do espaço, as representações em perspectiva a voo de pássaro⁴ se constituíram

³ A construção deste forte no estado da Virginia, nos Estados Unidos, foi iniciada em 1819, pelo francês Simon Bernard, e finalizada em 1847.

⁵ Em geometria descritiva, também denominada de perspectiva militar ou aérea, tal perspectiva é classificada como axonométrica. É um tipo de projeção cilíndrica em que as figuras são referendadas a um sistema ortogonal de três eixos que formam um triedro. Em particular, a perspectiva militar é uma projeção que pressupõe o observador no infinito e,

numa prática corrente na engenharia militar. Esta forma de representação descreve a visão a partir de um ângulo do alto, como se vista por um voo de pássaro. Por meio de tal representação, pode-se apanhar com a vista a área fortificada, sua complexidade e extensão com o meio topográfico (veja a Fig. 6), permitindo o conhecimento do espaço dentro e fora da fortificação.



Fig. 7 Forte Monroe, Virginia (1819-1947).

Vista em perspectiva

Fonte: Robinson, Willard Bethurem (1977)

Ressalta-se, portanto, uma forma de olhar, que é especificamente matemática, geométrica, ao se considerar a prática do engenheiro militar, percebendo-se a experiência visual que se dá a partir de regras, conceitos e técnicas. Da vista exigem-se novos focos de visão. A visualidade é constituída pela e na técnica da perspectiva, que se dá a partir do discurso disciplinar, de controle e organização.

em consequência, utiliza os raios paralelos e oblíquos ao plano do quadro. Esta perspectiva torna uma das três faces do triedro como plano do quadro.

Então, o interessante nisso tudo é ver que todas essas experiências do olhar levam a pensar em práticas visuais, que se vão estabelecendo como regimes visuais em épocas e espaços diversos, criando formas de olhar e produzindo subjetividades. Isso implica o estudo de visualidades como constituídas por aspectos históricos, culturais, sociais, políticos e filosóficos, ou seja, por regimes visuais.

Enfim, interessado em tecer alguns encaminhamentos didáticos para as pesquisas que pretendem triangular história visual, cultura visual e fontes visuais, Meneses (2003) propõe os três focos seguintes,

a) o visual, que engloba a “iconosfera” e os sistemas de comunicação visual, os ambientes visuais, a produção / circulação / consumo / ação dos recursos e produtos visuais, as instituições visuais, etc.;

b) o visível, que diz respeito à esfera do poder, aos sistemas de controle, à “ditadura do olho”, ao ver/ser visto e ao dar-se/não se-dar a ver, aos objetos de observação e às prescrições sociais e culturais de ostentação e invisibilidade, etc.;

c) a visão, os instrumentos e técnicas de observação, os papéis do observador, os modelos e modalidades do “olhar”. (MENESES, 2003, p. 30-31)

Assim, visualidade poderia ser entendida como define Foster (1988), ou seja, abrangendo tanto os aspectos ligados à visão, como aqueles ligados ao visual. Não necessariamente visão tendendo à vista como uma operação física e visualidade exclusivamente como fato social. Mas visão considerada tanto como social e histórica, assim como visualidade envolvendo o corpo e a *psique*. O visual demarcando a diferença entre a visão, enquanto mecanismo da vista, e visualidade constituída por técnicas de ver historicamente construídas, ou ainda, visão como o dado objetivo da vista e visualidade considerada a partir de determinações discursivas de um grupo ou sociedade.

Propostas: à guisa de conclusões

A pergunta que Dikovitskaya (2005) fez a Martin Jay sobre a relevância da cultura visual para o estudo da história da arte demarcava o espaço da arte nestes estudos. Porém, retomando sua resposta e buscando inspiração no trabalho de Meneses (2006), proponho aqui entrelaçar cultura visual, visualidade e visualização matemática como possibilidade para pensar, teorizar e articular as pesquisas em educação matemática e visualização. Para tanto, e da mesma forma, o estudo da cultura visual permite compreender como diferentes modos de olhar foram sendo criados não só a partir do trabalho do artista, mas num amplo domínio que abrange a elaboração técnica de instrumentos para olhar e a complexidade tecnológica de imagens digitais. O estudo das práticas de olhar, considerando o amplo campo de influências culturais, permite ver como atividades culturais possibilitaram a invenção de saberes técnicos, matemáticos, geométricos e, também, a elaboração e a prática de diferentes visualidades.

Ainda, tal estudo dá condições de pensar em novos exercícios de visualização em educação matemática, compreendendo e valorizando o visual em conexão com a matemática em domínios diversos, tais como as artes plásticas, a arquitetura, o computador, etc.

Enfim, o que se quer aqui é deslocar o foco para a semiótica, a psicologia cognitiva, a percepção visual, que têm fundamentado a pesquisa em visualização matemática, para acentuar cultura visual e visualidade como estratégia teórica e metodológica e como uma dimensão importante que abrange práticas do olhar na constituição de formas e experiências do olhar em matemática.

Assim, retomando a questão de Presmeg (2006) sobre a estrutura e os componentes de uma teoria geral da visualização para educação matemática e arriscando algumas proposições, a fim de incrementar a pesquisa em visualização matemática, sugere-se:

- Relacionar pintura, visualização e matemática, considerando o entendimento de cultura e de história. Isso pode se constituir como um aspecto interessante para criar atividades tanto em sala de aula quanto em formação de professores.

- Exercitar o olhar matemático em pinturas contemporâneas. Isso proporciona tanto a visualização de conceitos matemáticos, como um ambiente de significação, de recriação, onde a matemática serve como uma sugestão para olhar e pensar a arte.
- Compreender as diversas formas de olhar, de praticar a vista, considerando a cultura visual de diversas épocas e grupos sociais. Isso pode conduzir a uma nova compreensão teórica acerca da percepção visual, da representação da imagem e da elaboração e representação de conceitos matemáticos.
- Analisar como aparatos técnicos modificaram a visão, tais como a técnica da perspectiva, as máquinas para ver, as máquinas fotográficas, os microscópios, a internet, entre outros. Isso permite não só ver a elaboração conceitual técnica, mas também compreender formas convencionais de ver e de representar.
- Ler imagens criticamente, percebendo aí formas de dominação, de passividade, rotina, vigilância, relacionando saberes matemáticos na constituição dos sujeitos. Isso pode ajudar a perceber formas de subjetivação, de racionalização, de controle, de estética que induzem formas específicas de olhar.
- Analisar formas de representação do espaço da cidade, da escola, das fortificações militares. Isso permite ver não só os modos diferentes de ver, com suas técnicas de olhar, mas também concepções de espaço e de geometria.
- Analisar o emprego de figuras geométricas na prática do professor, no livro de matemática para o ensino de geometria. Isso possibilita ver a prática e a manutenção de uma forma específica de ver, que tem seu início na invenção da técnica da perspectiva.

Enfim, estas são só algumas das tantas possibilidades de pesquisa e estudos que a triangulação entre estudos culturais, visualidade e visualização matemática pode conduzir. Algumas pesquisas nesta direção já foram realizadas. O trabalho de dissertação de Meneguzzi (2009), que analisa os perspectógrafos de Albrecht Dürer no âmbito da história da perspectiva, propõe uma abordagem para a

sala de aula, ao considerar um “perspectógrafo didático” como ferramenta para olhar e construir imagens em perspectiva. Também Zago (2010) desenvolveu uma pesquisa de mestrado, considerando a interação do olhar com a pintura contemporânea, demonstrando a cultura visual e a prática do olhar em matemática como possibilidade de visualização matemática.

Contudo, estas são só algumas iniciativas neste campo de pesquisa. Muito ainda há para fazer, demonstrando quão amplos são os aspectos da visualização para o ensino e a aprendizagem matemática.

Agradecimentos

A autora agradece à Professora Maria Bernardete Ramos Flores, do Departamento de História da UFSC, Brasil, por seus conselhos, suas orientações e pelo debate em torno do tema deste artigo, assim como pela leitura atenta e sugestiva deste texto. Também agradece à Professora Paola Sztajn, do Colégio de Educação, NCSU – USA, por dar suporte ao desenvolvimento desta pesquisa e pela leitura criteriosa deste texto. Agradece, ainda, à CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Brasil, pelo suporte financeiro ao desenvolvimento desta pesquisa.

Referências Bibliográficas

CIFUENTES, J. C. O conhecimento qualitativo numa epistemologia da educação científica e matemática. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 4., 2009, Brasília. *Anais...* Brasília – DF, 2009.

CRARY, J. Modernizing vision. In: FOSTER, H. (Ed.). *Vision and visuality*. Seattle: Bay Press, 1988.

DIKOVITSKAYA, M. *Visual culture*. The study of the visual after the cultural turn. Cambridge, Massachusetts/London, England: The MIT Press, 2005.

FLORES, C. *Olhar, saber, representar: sobre a representação em perspectiva*. São Paulo: Musa, 2007.

FOSTER, H. *Vision and visuality*. Seattle: Bay Press, 1988.

FOUCAULT, Michel. *Vigiar e Punir*. Nascimento da prisão. Tradução de Ligia M. Pondé Vassalo. 7. Ed. Petrópolis: Vozes, 1989.

- JAY, M. Scopic regimes of modernity. In: FOSTER, H. (Ed.). *Vision and visuality*. Seattle: Bay Press, 1988.
- JAY, M. Introduction: Vision in context: reflections and refractions. In: BRENNAN, T.; JAY, M. (Ed.). *Vision in context: historical and contemporary perspectives on sight*. New York/London: Routledge, 1996.
- JAY, M. Introduction to show and tell. *Journal of Visual Culture*, v. 4, p. 139-143, 2005.
- KNAUSS, P. O desafio de fazer História com imagens: arte e cultura visual. *ArtCultura*, Uberlândia, v. 8, n. 12, p. 97-115, jan.-jun. 2006.
- MENEGUZZI, T. *Os perspectógrafos de Dürer na educação matemática: história, geometria e visualização*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 2009.
- MENESES, U. T. B. Fontes visuais, cultura visual, História visual. Balanço provisório, propostas cautelares. *Revista Brasileira de História*, São Paulo, v. 23, n. 45, 2003.
- MIRZOEFF, N. On visuality. *Journal of Visual Culture*, v. 5, p. 53-79, 2006.
- MITCHELL, W. J. T. Showing seeing: a critique of visual culture. *Journal of Visual Culture*, v. 1, p. 165-181, 2002.
- PRESMEG, N. Research on visualization in learning and teaching mathematics. In: GUTIÉRREZ, A.; BOERO, P. (Ed.). *Handbook of research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future*. Rotterdam: Sense Publishers, 2006. p. 205-235.
- ROBINSON, W. B. *American Forts: architectural form and function*. Fort Worth, Texas: Amon Carter Museum of Western Art, 1977.
- SCHOLLHAMMER, K. E. Regimes representativos da modernidade. *ALCEU*, v. 1, n. 2, p. 28-41, 2001.
- SHAPIRO, G. *Archaeologies of vision*. Foucault and Nietzsche on seeing and saying. Chicago; London: The University of Chicago Press, 2003.
- STURKEN, M.; CARTWRIGHT, L. *Practices of looking: an introduction to visual culture*. Oxford/New York: Oxford University Press, 2001.
- ZAGO, H. da S. *Ensino, geometria e arte: um olhar para as obras de Rodrigo de Haro*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 2010.