

Nesta coletânea o leitor encontrará, não um louvor àquilo que estaria à moda, ou uma delimitação de tendências à maneira daquilo que por ora se segue, mas alguns modos de pesquisar, contribuindo para a disseminação da diversidade de se pensar e pesquisar os problemas da educação (matemática e científica). Essa coletânea tem, portanto, o mérito de oferecer reflexões diferenciadas aos leitores, abordando questões sobre linguagens e práticas culturais na Educação Científica e Matemática, e acentuando tal temática como promissora e pertencente às questões mais contemporâneas na pesquisa educacional. Tanto para a Educação Matemática, quanto para a Educação Científica, o leitor poderá transitar por problemáticas ligadas às concepções, representações ou discursos que sustentam práticas do educador; às práticas, ou modos de se fazer pesquisador; às novas abordagens teóricas que sustentam e constroem uma pesquisa. Trata-se, assim, de uma publicação que atrai a atenção não só daqueles envolvidos com abordagens contemporâneas na pesquisa em Educação Matemática e Científica, mas também àqueles interessados sobre como pesquisas atuais se enredam pelos caminhos da linguagem e das práticas culturais. (as organizadoras)



ISBN 978-85-7591-284-3



9 788575 912843

Cláudia Regina Flores  
Suzani Cassiani (orgs.)

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA

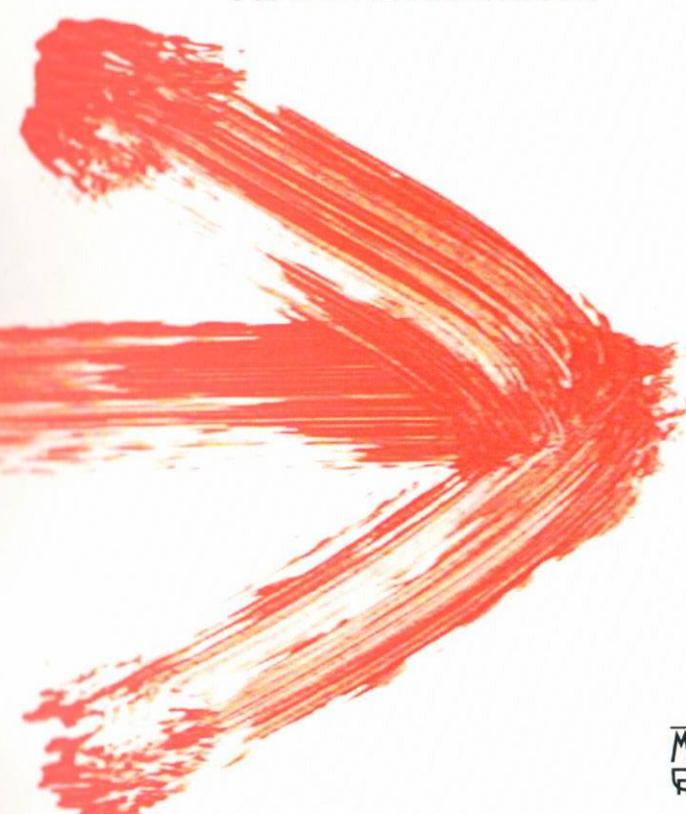
ML

Cláudia Regina Flores  
Suzani Cassiani  
(organizadoras)

tendências contemporâneas nas pesquisas em

## EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA

SOBRE LINGUAGENS E  
PRÁTICAS CULTURAIS



MERCADO®  
LETRAS

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Tendências contemporâneas nas pesquisas em educação matemática e científica : sobre linguagens e práticas culturais / Cláudia Regina Flores, Suzani Cassiani (organizadoras). – Campinas, SP : Mercado de Letras, 2013.

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-85-7591-284-3

1. Ciências – Estudo e ensino 2. Matemática – Estudo e ensino 3. Prática de ensino 4. Professores – Formação I. Flores, Cláudia Regina. II. Cassiani, Suzani.

13-13479

CDD-507

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Educação matemática e científica 507

*capa e gerência editorial:* Vande Rotta Gomide  
*foto de capa:* Marina Meirelles Gomide  
*preparação dos originais:* Editora Mercado de Letras

Este livro conta com o apoio da CAPES  
para a sua publicação.

DIREITOS RESERVADOS PARA A LÍNGUA PORTUGUESA:

© MERCADO DE LETRAS®  
V.R. GOMIDE ME

Rua João da Cruz e Souza, 53  
Telefax: (19) 3241-7514 – CEP 13070-116  
Campinas SP Brasil  
www.mercado-de-letras.com.br  
livros@mercado-de-letras.com.br

1ª edição  
**janeiro/2014**  
IMPRESSÃO DIGITAL  
IMPRESSO NO BRASIL

Esta obra está protegida pela Lei 9610/98.  
É proibida sua reprodução parcial ou total  
sem a autorização prévia do Editor. O infrator  
estará sujeito às penalidades previstas na Lei.

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO . . . . .	7
Parte I – A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	
1. UM ENSAIO SOBRE CONCEPÇÕES A SUSTENTAREM SUA PRÁTICA PEDAGÓGICA E PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO . . . . .	17
<i>Maria Aparecida Viggiani Bicudo</i>	
2. HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COMO UMA TENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA . . . . .	41
<i>Wagner Rodrigues Valente</i>	
3. SENTIDOS PARA A PESQUISA COM NARRATIVAS (EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA). . . . .	61
<i>Heloisa da Silva, Ivete Maria Baraldi e Antonio Vicente Marafioti Garnica</i>	
4. VISUALIDADE E VISUALIZAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS FRONTEIRAS PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA . . . . .	91
<i>Cláudia Regina Flores</i>	

5. PRÁTICAS CULTURAIS HISTÓRICAS E  
A CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS  
NAS AULAS DE MATEMÁTICA ..... 105  
*Iran Abreu Mendes*

6. INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS NA  
APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA..... 131  
*Marisa Rosâni Abreu da Silveira*

Parte II – A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

7. A LINGUAGEM NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:  
UM ESTUDO A PARTIR DOS ENPECS. .... 155  
*Aline Andréia Nicolli, Odisséa Boaventura de Oliveira e  
Suzani Cassiani*

8. APRENDER CIÊNCIAS: TENSÕES E DIÁLOGOS ENTRE A  
LINGUAGEM COMUM E A LINGUAGEM CIENTÍFICA..... 185  
*Eduardo F. Mortimer*

9. MANIFESTAÇÕES DA MEMÓRIA DISCURSIVA  
EM ASPECTOS DAS REPRESENTAÇÕES DE  
PROFESSORES DE FÍSICA ..... 203  
*Maria José P. M. de Almeida e Roberto Nardi*

10. APRENDENDO A CONVERSAR CIÊNCIAS  
NO ENSINO FUNDAMENTAL..... 225  
*Suzani Cassiani*

11. PRÁTICAS DE LEITURAS DE IMAGENS EM  
LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS: O PAPEL DAS  
LEITURAS PRÉVIAS E DO TEXTO ESCRITO COMO  
MEDIADORES NA CONSTRUÇÃO DE SENTIDOS ..... 259  
*Isabel Martins e Guaracira Gouvêa*

- SOBRE OS AUTORES. .... 285

# 4

## VISUALIDADE E VISUALIZAÇÃO MATEMÁTICA: NOVAS FRONTEIRAS PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA<sup>1</sup>

*Cláudia Regina Flores*

A questão da visualização no ensino e aprendizagem da geometria tem sido um importante foco de pesquisa para muitos estudiosos, uma vez que reconhecem sua importância para a compreensão do pensamento matemático e geométrico dos estudantes (Presmeg 1986; Zimmermann e Cunningham 1991; Gutiérrez 1996; Duval 1999; Biza *et al.* 2009).

De acordo com Presmeg (2006), a pesquisa sobre visualização no ensino e aprendizagem da matemática começou nos anos de 1970, até o início dos anos de 1980, e foi baseada numa perspectiva teórica da psicologia. Nos anos de 1990, quando a importância deste tema de pesquisa foi reconhecido em Educação Matemática, a pesquisa foi focada em diferentes questões, tais como:

1. Este texto é uma versão traduzida e atualizada do trabalho que foi apresentado e publicado nos Anais do ICME 12, no TSG – Theoretical Issues in Mathematics Education, com o título de *Visuality and Mathematical Visualization: Seeking New Frontiers*, e teve o apoio da Capes. Trata-se de um trabalho desenvolvido no âmbito do Projeto de Pesquisa intitulado *Arte e Visualidade: Outros Olhares para a Visualização Matemática*, aprovado pelo CNPq, na modalidade de bolsa de produtividade, período de 2010-2013.

o desenvolvimento do currículo; a eficácia da visualização para a aprendizagem matemática; a aparente relutância dos estudantes em se engajar (e a dificuldade) com a visualização; as diferenças de gênero etc. Por consequência, uma tendência é destacada por estar ligada à cognição e aos aspectos afetivos do estudante. Desde os anos 2000, observa-se um aumento nas investigações sobre os aspectos semióticos, para um entendimento mais aprofundado do conceito de imagem e representação.

Embora temos assistido a um aumento no interesse pela pesquisa nesta área de estudo, bem como o alargamento das questões de pesquisa, e uma diversidade de teorias que envolvem a psicologia, semiótica, antropologia, nós ainda estamos longe de esgotar as questões ao ponto de que temos clareza da necessidade de continuarmos a busca por novas perspectivas teóricas.

Lerman (2010) argumenta que a multiplicidade e divergência de teorias não é, necessariamente, um problema, mas é indispensável para ampliar o leque de teorias para discutir muitas questões complexas que interagem com o ensino e a aprendizagem matemática. Contudo, a questão não é ter um amontoado de teorias, mas, preferencialmente, encontrar meio de conectá-las. Ao propor o termo “rede de teorias”, Bikner-Ahsbals e Prediger (2010) têm discutido estratégias e métodos para conectar abordagens teóricas.

No estudo acerca da conexão de teorias, Wedege (2009) tratou do uso do termo teoria, abordagem teórica e perspectiva teórica, e considerou o dois primeiros como sinônimos e definiu como segue:

Uma abordagem teórica baseia-se num sistema de base de princípios teóricos fundamentais, combinando com uma metodologia, [...], portanto, orientando e direcionando o pensamento e a ação. Uma perspectiva teórica é um filtro para olhar o mundo, baseado em princípios teóricos, assim, com consequências para a construção do objeto de estudo, e para o problema de investigação; que é o campo a ser investigado. (Wedge 2009, p. 1667, tradução livre)

De acordo com o entendimento da terminologia de Wedege (2009), neste texto eu adoto o uso da perspectiva cultural no sentido de uma perspectiva teórica na pesquisa em Educação Matemática. Conforme Bikner-Ahsbals *et al.* (2010), o começo para conectar teorias é marcado pela distinção entre teorias e o entendimento delas. Então, como um propósito neste texto, eu busco uma abordagem cultural para reconhecer uma perspectiva teórica apropriada para usar na pesquisa sobre visualização na Educação Matemática.

No início dos anos 2000, eu iniciei um estudo sobre como a técnica da perspectiva afetou, e afeta, nossos modos de ver as coisas. Este estudo fez parte de um entendimento sobre como nosso olhar matemático é construído em meio a relações de poder, problemáticas sociais e movimentos culturais. Disto resultou o livro intitulado *Olhar, Saber, Representar: sobre a representação em perspectiva* (Flores 2007) que, a partir das noções de arqueologia e genealogia, demonstrou a tese sobre como nosso olhar moderno em matemática é cultural e interage com modos de representação. Buscou-se, portanto, fazer uma arqueologia do olhar moderno na medida em que reviu de onde nosso modo de representação surgiu, e em que feixes de problematizações filosóficas, científicas, técnicas se debateu. Isso levou a fazer uma genealogia da prática da perspectiva, pois procurou ver não só como a perspectiva, como técnica, surgiu, mas como ela se transformou, quer dizer, como foi possível a aplicação desta técnica em diversos domínios tais como as artes plásticas, gráfica, militar, a arquitetura, constituindo-se como efeito e suporte para olhar e representar imagens.

Dos desmembramentos deste estudo, eu busco entender a construção do olhar matemático, tanto quanto pensando sobre metodologias para a Educação Matemática, explorando a história de tecnologias visuais para ver as coisas (Flores 2010). Assim, eu venho desenvolvendo uma teoria e uma metodologia conhecida como “perspectiva da visualidade para a visualização na Educação Matemática.”

Particularmente, neste texto, eu enfatizo o conceito de visualidade, que é entendido como a soma dos discursos que informam como nós vemos, e procuro fornecer uma base para

a análise de práticas visuais, explorando o papel de conceitos matemáticos em regimes visuais. Para tanto, primeiro eu apresento, brevemente, alguns princípios da cultura visual, e depois eu discuro sobre dois exemplos de como visualidade pode funcionar na pesquisa em Educação Matemática.

### *Princípios da cultura visual e visualidade*

Cultura visual é um novo campo interdisciplinar que combina arte, filosofia, antropologia, e estudos culturais, cujo foco é a imagem (Brennan e Jay 1996; Sturken e Cartwright 2001; Dikovitskaya 2005). De acordo com Dikovitskaya (2005), este campo considera a imagem visual como um ponto focal no processo através do qual o significado é feito em um contexto cultural. Um importante marco no desenvolvimento deste campo foi o livro intitulado “Vision and Visuality”, organizado por Foster, em 1988. Combinando os dois termos, isto é, visão e visualidade, o autor argumentou que eles não poderiam ser simplesmente distinguidos, mas, preferencialmente, construídos dialeticamente. Embora visão seja considerada como um processo físico e visualidade um fato social, visão é tanto social quanto histórica. Por outro lado, visualidade também envolve o corpo e a mente.

Visualidade tem se tornado uma importante palavra chave no campo da cultura visual (Mírzoëff 2006). O termo envolve tanto técnicas construídas historicamente quanto as determinações discursivas. Então, visualidade é um termo mais apropriado na cultura visual do que visualização, porque o primeiro significa o visual na sobreposição entre representação e poder cultural. Assim, práticas de olhar criam formas de ver nas especificidades históricas e culturais. A visualidade individual entra em conflito com sua própria produção de intersubjetividade, definindo assim a dialética do olhar. “Nossas experiências visuais não acontecem de forma isolada, elas são enriquecidas por memórias e imagens de diversos aspectos de nossas vidas” (Sturken e Cartwright, 2001, p. 2, tradução livre).

Metodologias visuais têm sido oferecidas para estudos sobre visão, regimes escópicos e práticas culturais da visualidade em diferentes áreas (por exemplo, história, história da arte, arte, filosofia etc.) Recentemente, essas metodologias foram introduzidas para muitos fins educacionais. Neste cenário, eu venho propondo (Flores 2010) que os princípios e metodologias dos estudos da cultura visual podem ser potencialmente aplicados à pesquisa com visualização matemática, como descrito a seguir:

- Para pensar sobre o visual através das práticas culturais, sociais e relações de poder em que as imagens e as práticas da visualidade – ou seja, maneiras de olhar e produzindo olhares – estão envolvidas.
- Para estudar a história de várias tecnologias da cultura visual, como a técnica de perspectiva, fotografia, cinema, explorando a relação entre tecnologia e construção de visão.
- Para considerar o espaço, distância, perspectiva, luz, volume, profundidade, como enunciados que são conceitualizados em uma prática discursiva e incorporada em técnicas e efeitos através de imagens.
- Para examinar diferentes regimes visuais, enfatizando o papel da matemática na manutenção da homogeneização visual, ocularcentrismo e regime panóptico.
- Para usar a teoria da perspectiva para operar como um diagrama, uma hipótese de trabalho para pensar sobre o conhecimento, o olhar, e a representação de imagens.

Neste contexto, eu também tenho sugerido a utilização do termo “visualidade” em vez de “visualização”, porque o primeiro leva a uma desconstrução dos princípios fundadores do sentido da visão e da percepção. Em contraste, a visualização é entendida como um processo de construção e transformação de imagens mentais, enquanto que a visualidade é a soma de discursos que informam

como nós vemos. Assim, enquanto o segundo se preocupa com a aprendizagem de conceitos de geometria e habilidades visuais, visualidade discute práticas visuais no contexto da história e da cultura.

Logo, para construir uma “perspectiva da visualidade para a visualização na Educação Matemática” primeiro, constrói-se um argumento baseado em noções provenientes dos trabalhos de Foucault (2000, 2007). Para Shapiro (2003), por exemplo, Foucault é um arqueologista da visão que está sempre alerta tanto às características diferentes de vários regimes visuais, quanto às práticas diferentes que, possivelmente, são contraditórias em uma mesma época. Isso nos leva à compreensão de que visualização matemática é uma construção imersa em aspectos históricos, culturais e sociais. Depois, considera-se as ideias da Cultura Visual para analisar como tecnologias visuais afetam nossos modos de ver as coisas, demonstrando, assim, que o olhar matemático é uma construção tanto cultural, quanto histórica.

Portanto, a teorização denominada “perspectiva da visualidade para a visualização na Educação Matemática” é tomada como uma *caixa de ferramentas*, tal como é dito por Deleuze:

Uma teoria é como uma caixa de ferramentas. Nada tem a ver com o significante... É preciso que sirva, é preciso que funcione. E não para si mesma. Se não há pessoas para utilizá-la, a começar pelo próprio teórico que deixa então de ser teórico, é que ela não vale nada ou que o momento ainda não chegou. (Foucault 2007, p. 69)

#### *Visualidade como uma ferramenta na pesquisa em Educação Matemática*

Minha proposta considera visualidade como uma ferramenta para analisar regimes visuais construídos historicamente, e toma as fontes visuais como um lugar para a pesquisa. Isso se propõe a abordar tanto estratégias teóricas, quanto metodológicas para a

pesquisa em Educação Matemática. Em certo sentido, as fontes visuais podem ser o foco de uma análise de diferentes práticas visuais. Por outro lado, podem fornecer a base da prática de um olhar matemático. Isto significa que tal perspectiva envolve tanto a compreensão da construção do olhar matemático quanto a criação de problemas e metodologias de pesquisa.

Assim, neste texto eu destaco três trabalhos de pesquisa desenvolvidos por nosso grupo de pesquisa,<sup>2</sup> a fim de demonstrar como essa perspectiva teórica funciona.

No primeiro exemplo, Zago e Flores (2010) usaram pinturas modernas de artistas locais, que apresentam características de um sistema clássico de visualidade, para exercer o olhar matemático. Por meio dessas pinturas, e envolvendo conceitos de harmonia, simetria, paralelismo e perspectiva, concluiu-se que qualquer um pode fazer um exercício de olhar de forma diferente. Isso ocorre porque nosso pensamento visual é moldado dentro de um campo já construído por técnicas e discursos sobre visualidade.

Na imagem seguinte (Figura 1) chamada “Mulher Fantasma” do artista plástico Rodrigo de Haro, podemos ver o *layout* das linhas que sugerem proporcionalidade no espaço pictórico. Na verdade, a visualidade empregada em regime visuais clássicos torna-se tão dominante que se constitui um *habitus*, formatando nosso olhar para ser técnico, geométrico e racional. Neste caso, a perspectiva não é simplesmente uma técnica visual, mas uma maneira de ver. Assim, o conhecimento matemático não é apenas típico para pinturas, mas também é um elemento para a organização do espaço pictórico e dos nossos pensamentos.

Neste exemplo, os conceitos de perspectiva foram sugeridos como um método para relacionar Arte e Educação Matemática. De um lado, temos as pinturas que trazem o pensamento modernizado do artista, e do outro lado temos o olhar matemático que elabora a técnica e o conhecimento da geometria. Assim, conhecimento matemático e arte podem ser conectados porque eles tanto afetam o pensamento e o olhar, quanto dão suporte uns aos outros.

2. Gecem – Grupo de Estudos Contemporâneos e Educação Matemática – CNPq – UFSC.



Figura 1. *Mulher Fantasia*, Rodrigo de Haro, sem data.

No segundo exemplo, Flores e Wagner (2012) estudaram os conceitos básicos envolvidos na técnica da perspectiva a partir do Tratado de Pintura, de Alberti, publicado em 1435. A fim de melhor compreender a complexidade desta técnica, ela foi aplicada em pinturas e afrescos renascentistas, não só para mostrar o desenho em perspectiva, isto é, a geometria de uma arte, mas também para discutir práticas de olhar (Figura 2).

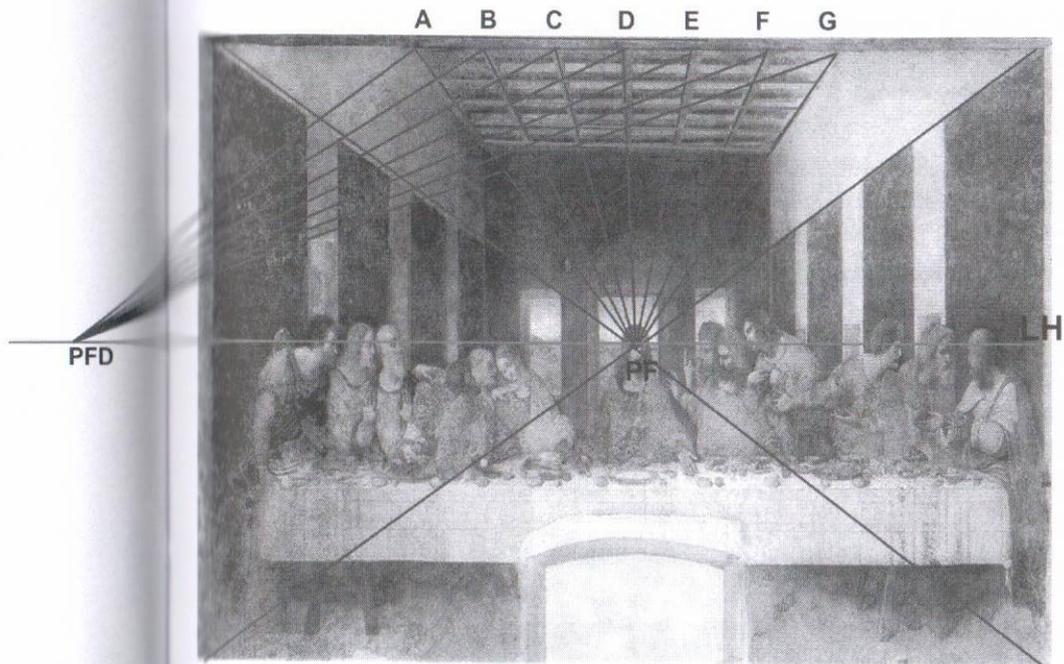


Figura 2. *A Última Ceia*, afresco de Leonardo da Vinci, 1495-1497.

A perspectiva enfatiza uma visão científica e mecânica para ordenar e representar o espaço pictórico, e define a posição central de vista do espectador. Assim, a técnica da perspectiva aparece para nós como um modelo de visão, que produz o espaço tridimensional tanto quanto uma visão perspectiva e racionalizada do espaço.

Neste segundo exemplo, o regime cartesiano visual foi sugerido a fim de superar o ensino de geometria como de costume. Este estudo também examinou um conjunto de enunciados considerados como verdades matemáticas, isto é, a proporcionalidade, a simetria, a perspectiva, como noções de organização do espaço pictórico e de elaboração de modos de ver as coisas.

O terceiro exemplo trata da pesquisa desenvolvida por Buratto (2012). Lançando mão do termo visualidade e do conceito

de historicidade, a autora desenvolve uma formulação teórica para a Educação Matemática, em que abrange aspectos históricos para discutir sobre práticas de olhar em perspectiva. A título de demonstração desta formulação, a autora estudou a técnica da perspectiva aplicada por Albrecht Dürer, e analisou imagens para ver como a geometria desempenhou, e desempenha, um papel forte na construção do olhar.

Albrecht Dürer, gravurista alemão e também um teórico, escreveu tratados de ensinamentos de desenhos em perspectiva, aplicando amplo conhecimento de Geometria. Impregnado pelos ideais de beleza, proporcionalidade, harmonia, estética, de sua época, o artesão procurou maneiras de aplicar conceitos de geometria básica aos estudos da gravura e da pintura, disseminando isso de maneira prática e artesanal. A exemplo disso tem-se as três máquinas para ver, os perspectógrafos, criados por ele, e que não passam de instrumentos tecnológicos para educar o olhar, e o desenhar em perspectiva.

O termo historicidade é empregado como uma ferramenta conceitual que, segundo Jameson (1997, p. 290),

[...] nem é uma representação do passado, nem uma representação do futuro (ainda que suas várias formas utilizem tais representações): ela pode ser definida, antes de mais nada, como uma percepção do presente como história, isto é, como uma relação com o presente que o desfamiliariza e nos permite aquela distância da imediaticidade que pode ser caracterizada finalmente como uma perspectiva histórica. É correto, ainda, observar que aqui está em jogo essencialmente um processo de retificação através do qual nos afastamos de nossa imersão no aqui e no agora (ainda não identificados como o “presente”) e o entendemos como um tipo de coisa – não meramente um “presente”, mas um presente que pode ser datado e rotulado [...].

Isso nos leva a compreender o quão carregado de historicidade estão os conceitos, as teorias e as práticas da própria matemática.

Particularmente, as práticas de olhar têm uma historicidade, que é traduzida em termos de elaboração de técnicas e conhecimentos, no âmbito da história e da cultura, fazendo-nos ver certas características de elaboração do olho e do olhar em matemática.

Ao fim, tem-se possibilidade de perceber uma metodologia visual, que leva em conta a história da criação de maneiras de desenhar e de olhar para as imagens, e que pode ser empregada tanto na pesquisa, quanto na sala de aula, a saber: primeiro problematiza-se a técnica do desenho no campo da história e da cultura; depois, discutem-se as práticas de olhar que foram instauradas pela técnica, e, por fim, analisam-se imagens para perceber conhecimentos que se tornam discursos para olhar e representar.

Embora os exemplos apresentados acima não tenham sido aplicados na prática, eles poderiam ser úteis para lidar com as atividades de visualização matemática na sala de aula e na formação de professores. Por meio de tais atividades, podemos analisar como os professores ou os alunos colocam em prática maneiras de olhar, reproduzindo práticas discursivas que tem se tornado incorporadas em técnicas e efeitos da visão.

### *Comentários finais*

Ao considerar a necessidade de mais estudos sobre os componentes de teorias mais abrangentes acerca da visualização, este trabalho teve como objetivo apresentar um ponto de vista que inclui aspectos históricos e culturais do olhar para lidar com a pesquisa sobre visualização em Educação Matemática. Pretende, também, promover uma melhor compreensão de como a cultura visual poderia ser útil para a pesquisa sobre visualização matemática, contribuindo para a construção de princípios teóricos envolvendo estudos históricos da visualidade e da constituição do sujeito humano, articulação de estratégias metodológicas para serem conectadas com Arte e Educação Matemática e, ainda, de

táticas para o entendimento de modos de responder à visualidade, como padrões sociais de olhar.

Para estudos futuros, este texto defende a busca pelos estudos da cultura visual, com o propósito de formular novas questões de pesquisa em Educação Matemática, tais como: práticas diferentes de olhar e seu papel para determinar o olhar matemático; diferentes formas de representação do espaço e sua ligação com as tecnologias de poder e com a invenção de conceitos matemáticos; análises de imagens e busca de como se criaram práticas discursivas envolvendo enunciados matemáticos; metodologias visuais e sua aplicação em Educação Matemática.

Como observação final, mais estudos são necessários para estabelecer essa perspectiva em um estudo empírico, legitimando um nível metateórico na pesquisa em visualização. A fim de fazer isso, análises discursivas e práticas sociais de aprendizagem devem estar ligadas a tal proposta. De qualquer forma, as aplicações dentro de sala de aula em diferentes níveis de ensino, e a aprendizagem da matemática, e também na formação do professor, permanecem ainda descobertas.

#### Referências

- BIKNER-AHSBAHS, A. e PREDIGER, S. (2010) "Networking of Theories – An Approach for Exploiting the Diversity of Theoretical Approaches", in: SRIRAMAN, B e ENGLISH, L. (eds.) *Theories of Mathematics Education: Seeking New Frontiers*. Londres; New York: Springer, pp. 483-506.
- BIKNER-AHSBAH, A.; DREYFUS, T.; KIDRON, I.; RADFORD, L.; ARTIGUE, M. e SABENA, M. (2010). "Networking of theories in mathematics education", in: PINTO, M. M. F. e KAWASAKI, T. F. (eds.) *Proceedings of the 34th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, vol. 1. Belo Horizonte: PME, pp. 145-175.
- BIZA, I.; NARDI, E. e ZACHARIADES, T. (2009). "Teachers' views on the role of visualization and didactical intentions regarding proof." *Proceedings of CERME 6*, vol. 1. Lyon: France, pp. 261-270.
- BRENNAN, T. e JAY, M. (1996). *Vision in context: historical and contemporary perspectives on sight*. Nova York: Routledge.
- BURATTO, I. C. F. (2012). *Historicidade e visualidade: Proposta para uma nova narrativa na Educação Matemática*. Tese de Doutorado. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.
- DIKOVITSKAYA, M. (2005). *Visual Culture. The study of the visual after the cultural turn*. Cambridge/Londres: The MIT Press.
- DUVAL, R. (1999). "Representation, vision and visualization: cognitive functions in mathematical thinking. Basic issues for learning", in: HITT, F. e SANTOS, M (eds.) *Proc. 21st Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Cuernavaca, Morelos, México, pp. 3-26.
- FOSTER, H. (1988). *Vision and Visuality*. Seattle: Bay Press.
- FOUCAULT, M. (2000). *A Arqueologia do Saber*. Trad. de Luiz Felipe Baeta Neves. 6ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária.
- FOUCAULT, M. (2007). *Microfísica do poder*. Trad. de Roberto Machado. 24ª ed. Rio de Janeiro: Edições Graal.
- FLORES, Claudia R. (2007). *Olhar, saber, representar: sobre a representação em perspectiva*. São Paulo: Musa Editora.
- \_\_\_\_\_. (2010). "Cultura visual, visualidade, visualização matemática." *Zetetikè*, vol. 18, pp. 271-293. Número Temático Linguagens e práticas culturais: perspectiva para a Educação Matemática.
- FLORES, Claudia. R. e WAGNER, D. R. (2012). "Práticas do olhar na pintura do Renascimento: contribuições para a Educação Matemática." *REMATEC*. Revista de Matemática, Ensino e Cultura (UFRN), vol. 7, pp. 9-20.

- GUTTIÉRREZ, A. (1996). "Visualization in 3 – dimensional geometry: in search of a framework", in: PUIG, L. e GUTIÉRREZ, A. (eds.) *Proceedings of 20th PME conference*, vol. 3, pp. 19-26. Valencia: Universitat de València, Dept. de Didàctica de la Matemàtica.
- JAMESON, F. (1997). *Pós-modernismo. A lógica cultural do capitalismo tardio*. 2ª ed. São Paulo: Ática.
- LERMAN, S. (2010). "Theories of Mathematics Education: Is Plurality a Problem?", in: SRIRAMAN, B e ENGLISH, L. (eds.). *Theories of Mathematics Education: Seeking New Frontiers*, pp. 99-109. Londres, Nova York: Springer.
- MIRZOEFF, N. (2006). "On viscosity." *Journal of Visual Culture*, vol. 5, pp. 53-79.
- PRESMEG, N. (1986). "Visualization in high school mathematics." *For the Learning of Mathematics*, 6(3), pp. 42-46.
- PRESMEG, N. (2006). "Research on visualization in learning and teaching mathematics: Emergence from psychology", in: GUTIERREZ, A. e BOERO, P. (eds.) *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education*. Dordrecht: Sense Publishers, pp. 205–235.
- STURKEN, M. e CARTWRIGHT, L. (2001). *Practices of Looking: an introduction to visual culture*. Oxford/Nova York: Oxford University Press.
- SHAPIRO, G. (2003). *Arqueologias da Visão: Foucault and Nietzsche on Seeing and Saying*. Chicago: The University of Chicago Press.
- ZAGO, H. da S. e; FLORES, C. R. (2010). "Uma proposta para relacionar arte e educação matemática." *Relime*, 13 (3), pp. 337-354.
- WEDEGE, T. (2009). "Combining and Coordinating Theoretical Perspectives in Mathematics Education Research." *Proceedings of CERME 6*, vol. 1, Lyon, pp. 1665-1674.
- ZIMMERMANN, W. e CUNNINGHAM, S. (eds.) (1991). *Visualization in Teaching and Learning Mathematics*. Washington: MAA.