

O Efeito Anamorfose e a Educação Matemática: primeiros apontamentos

Liliane Silveira de Medeiros¹

Cláudia Regina Flores²

Grupo de Discussão (GD): História da Matemática e Cultura

Resumo: Esse texto, que traz os primeiros estudos de uma pesquisa de mestrado, pretende apresentar o efeito anamorfose, sua história e conceitos, com o objetivo de articulação na educação matemática. A anamorfose é o resultado de uma desconstrução geométrica da imagem, resultando numa aparência disforme ou irregular. Na pintura clássica, a distorção causada por um deslocamento angular ou por um espelho, gerou uma técnica de construção de anamorfozes. A partir dos estudos da cultura visual, pretende-se problematizar o efeito anamorfose na educação matemática.

Palavras-chave: anamorfose, história da matemática, visualidade, cultura visual

Introdução

O presente texto refere-se a uma pesquisa de mestrado e faz parte de reflexões provenientes do projeto pesquisa intitulado *Arte e Visualidade: outros olhares para visualização matemática*³ e do *Grupo de Estudos Contemporâneos e Educação Matemática (GECEM)* coordenados pela professora Dra. Cláudia Regina Flores.

As preocupações dessa investigação estão voltadas para questões de elaboração do olhar, do visual, no âmbito da ciência e da arte. Para tanto pretendemos utilizar as artes, entendidas como um local de construção de conhecimentos matemáticos e, conseqüentemente, de modos de olhar e construir o espaço pictórico, para compreender como o nosso olhar matemático foi se desenvolvendo culturalmente e historicamente.

¹ Mestranda no Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com bolsa concedida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). E-mail: lilimaths@gmail.com

² Doutora em Educação. Professora do Departamento de Metodologia de Ensino (MEN) e do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Pesquisador nível 2 do CNPq. E-mail: crf@mbox1.ufsc.br

³ FLORES, Cláudia Regina. *Arte e Visualidade: outros olhares para visualização matemática*. Projeto de pesquisa aprovado pelo CNPq na modalidade bolsa produtividade, 2011.

Assim, o principal objetivo dessa investigação de mestrado é, então, entender como o efeito anamorfose, que se caracteriza pela distorção da imagem, é historicamente construído no âmbito da pintura clássica ocidental, desmembrando-se em conceitos matemáticos, geométricos e físicos, articulando-se com o estudo da cultura visual e educação matemática.

Desta forma, a problemática de investigação centra-se nos estudos sobre visualidade e educação matemática (Flores, 2010), estabelecendo-se novas relações entre arte e matemática na educação.

Nos últimos anos a importância do processo de visualização no ensino de geometria tem sido motivo de muitas discussões de pesquisadores em Educação Matemática. Segundo Flores, Wagner e Buratto (2012) algumas pesquisas se preocupam principalmente com a psicologia da aprendizagem (Presmeg, 1989; Zimmerman e Cunningham, 1991; Dreyfus, 1991; Arcavi, 1999), outras com o contexto da resolução de problemas (Zimmerman, 1991; Goldenberg, 1991; Tall, 1991), outras com a utilização de tecnologias e softwares matemáticos para potencializar esse processo de visualização (Nemirowsky e Noble, 1997; Borba e Villareal, 2005) e ainda, outras focam no papel do professor nesse processo (Biza, Nardi e Zachariades, 2010).

A partir disso, Flores (2010) propõe um deslocamento do conceito de visualização para o de visualidade. Visualidade que se constitui como sendo “a soma dos discursos que informam como nós vemos, olhamos as coisas e para as coisas.” (Flores, Wagner e Buratto, 2012, p. 43). E, mais além, Flores (2012) diz que a visualidade discute sobre práticas visuais no âmbito da história e da cultura.

É justamente neste ponto que este trabalho se introduz, ou seja, o mesmo pretende discutir sobre a prática da anamorfose no âmbito da pintura clássica, adentrando na sua invenção, aplicação e criação de conceitos. Disto, pretende-se, em continuidade, desenhar uma metodologia que discuta questões de visualidade na educação matemática.

Este texto apresenta, então, os primeiros estudos do efeito anamorfose.

A Distorção do Olhar

De acordo com Lagoutte (1993), os estudos dos fenômenos da visão começaram primeiramente a partir da psicofisiologia, ou seja, com o estudo de reflexos, posturas, equilíbrios e coordenações. Depois, se estenderam à geometria focando em conceitos

matemáticos. Assim emergiu a perspectiva geométrica que começou a ser desenvolvida por um grupo de artistas florentinos em 1425, entre eles estava o arquiteto Filippo Brunelleschi, que foi um dos primeiros a utilizá-la na arquitetura. Porém, foi Leon Battista Alberti em 1435 que formulou as primeiras leis matemáticas da perspectiva no seu tratado chamado *De Pictura*. Ainda, segundo Piens (1993) a emergência da perspectiva se deu por meio de um dogma necessário a um sujeito passivo, totalitário e centralizador que dominava o pensamento cartesiano da época.

Como lembra Lagoutte (1993), a anamorfose é mencionada, como parte da perspectiva, desde 1559 por Daniel Barbaro na *Pratica della prospettiva*, quando o mesmo se refere das potencialidades ilusionistas da perspectiva. Isso deve-se ao fato de que a anamorfose é um caso particular da perspectiva, pois se dá quando o plano de projeção, ou o plano do quadro, não é perpendicular ao eixo do cone de visão, diferente do caso da perspectiva (Figura 1). Esse eixo se obtém a partir dos raios visuais. O olho é habituado a ler a imagem construída num plano de projeção perpendicular ao cone de visão e por isso quando esse plano não é perpendicular (Figura 2), no caso da anamorfose oblíqua, a leitura da imagem depende de um ponto de vista específico. Assim, a identificação da imagem depende do ângulo de visão ou da orientação do plano de projeção.

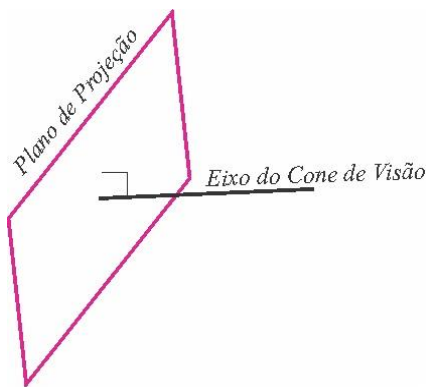


Figura 1. Ângulo de visão perpendicular

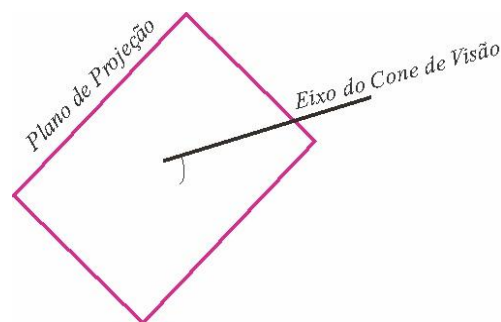


Figura 2. Ângulo de visão oblíquo

Phillip Kent⁴ lembra que os primeiros cadernos descrevendo as técnicas da anamorfose, que emergiu primeiramente nos escritos de Leonardo da Vinci, por volta de 1480, no século XV, foram publicados somente por volta de 1600. O livro de Jean-François Nicéron *Thaumaturgus Opticus*, publicado em 1646, foi o mais importante destes escritos, tratando das construções matemáticas da deformação. Antes deste, Jean-François

⁴ Research Officer, London Knowledge Lab, Institute of Education.

Nicéron havia publicado, em 1638, um trabalho nominado *La Perspective curieuse* onde a anamorfose já era mencionada.

Segundo Jurgis Baltrusaitis *apud* Lagoutte (1993), inicialmente, a anamorfose servia para esconder segredos, por isso era conhecida como uma representação de um discurso secreto, quando não se tinha a intenção de dizer algo publicamente, se utilizava da anamorfose. A primeira anamorfose oblíqua ficou conhecida como *Codex atlanticus* (1483-1518) e foi criada por Leonardo da Vinci (Figura 3).



Figura 3. Leonardo da Vinci. *Codex atlanticus*, 1485

Fonte: LAGOUTTE, Daniel, 1993

Talvez a mais antiga anamorfose que se deu a partir de um espelho, segundo Lagoutte (1993), foi denominada catóptrica (1624-1628) e criada por Simon Vouet (Figura 4). Assim a imagem de Louis XIII é deslocada ao redor de um espelho em forma de cilindro.



Figura 4. Simon Vouet. *Anamorphose cylindrique représentant Louis XIII*, 1646.

Fonte: LAGOUTTE, Daniel, 1993

Phillip Kent diz que a partir do século XX a anamorfose começou a desaparecer do conhecimento popular, aparecendo somente em alguns livros sobre perspectiva e em algumas exposições especiais. Nos dias de hoje, pode-se encontrar anamorfozes no

trânsito, em campos de futebol ou nas artes plásticas, além de seus conceitos estarem presentes também no cinema e na fotografia. Ainda, com o advento da tecnologia, a anamorfose pode ser criada por meio de programas computacionais, como o desenvolvido pelo próprio Phillip Kent, denominado *Anamorph Me!*⁵.

Alguns Conceitos

A anamorfose se dá pela modificação da perspectiva central (Figura 5), que é a perspectiva que induz nosso olhar a um ponto determinado, chamado ponto de fuga. Quando o plano de projeção é perpendicular ao cone de visão (Figura 1) temos o olhar em perspectiva. Porém quando o ângulo entre o plano de projeção e o cone de visão é oblíquo (Figura 2) acontece uma distorção na imagem. Essa distorção caracteriza a anamorfose denominada *oblíqua* (Figura 6) e assim a imagem somente consegue ser identificada quando o observador olha a partir de um determinado ângulo.

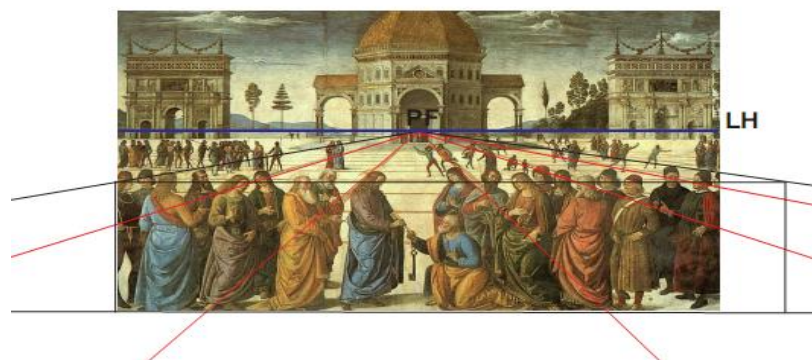


Figura 5. Pérugin. *A entrega das chaves a São Pedro*, 1482

Fonte: WAGNER, Débora R., 2012

De acordo com Lagoutte (1993), existem dois tipos de anamorfose. A Oblíqua (Figura 6) que refere-se a uma imagem distorcida quando um de seus extremos é deslocado proporcionalmente a imagem original, ou seja, se uma imagem é colocada em uma grade quadriculada e muda-se o ângulo existente entre as suas extremidades, as retas que formam essa imagem não se tornam mais paralelas e, por consequência, a imagem não é vista em perspectiva.

⁵ Disponível para download em www.anamorphosis.com

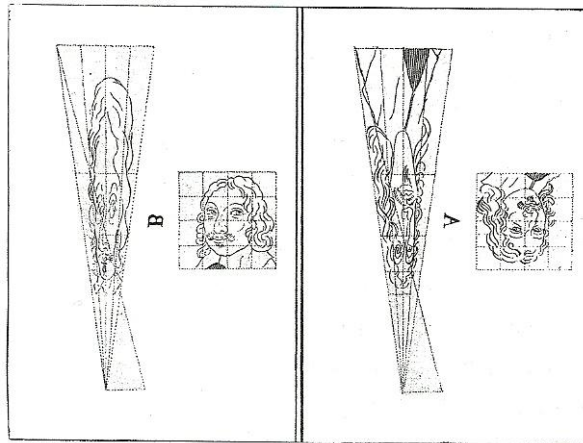


Figura 6. Père Du Breuil. *Anamorfose do retrato de Louis XIII*, 1649.

Fonte: FLORES, Cláudia R., 2007

Outro tipo de anamorfose é a denominada Catóptrica que pode ser vista por meio de espelhos cônicos (Figura 7), cilíndricos (Figura 8), ou piramidais (Figura 9). Ainda existe a anamorfose catóptrica denominada esférica (Figura 10). Nessa última anamorfose a imagem é representada em uma forma circular, diminuindo proporcionalmente a partir do centro, um exemplo desse tipo de anamorfose é a representação do mapa mundial.



Figura 7. *Anamorfose Cônica*⁶



Figura 8. *Anamorfose Cilíndrica*⁷



Figura 9. *Anamorfose Piramidal*⁸



Figura 10. *Anamorfose Esférica*⁹

⁶ Fonte: <http://www.cyberartes.com.br/artigo/?i=1964&m=43>

⁷ Fonte: http://scienceblogs.com.br/massacritica/2010/01/arte_da_anamorfose/

Lagoutte (1993) explica que na anamorfose cilíndrica ao enquadrar uma imagem, as retas verticais presentes nesse quadro devem ser tangentes à base do cilindro (Figura 11) e assim constrói-se a distorção na imagem, que quando colocada na reflexão de um espelho com esse formato ganha forma e consegue ser identificada.

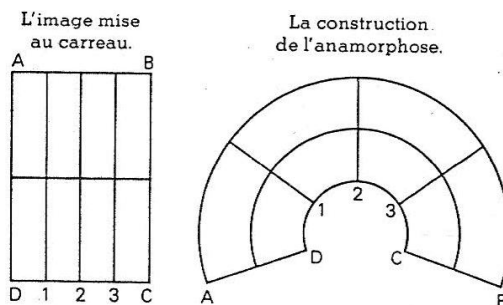


Figura 11. *Esquema para construção da anamorfose cilíndrica*
 Fonte: LAGOUTTE, Daniel, 1993

A observação da anamorfose cônica se dá de uma forma inversa (Figura 12), pois o observador vê a imagem a partir de um ponto de vista que está acima de um espelho cônico. Assim quando a imagem é refletida consegue-se observá-la na extremidade do cone e não na sua lateral, como no caso da anamorfose cilíndrica.

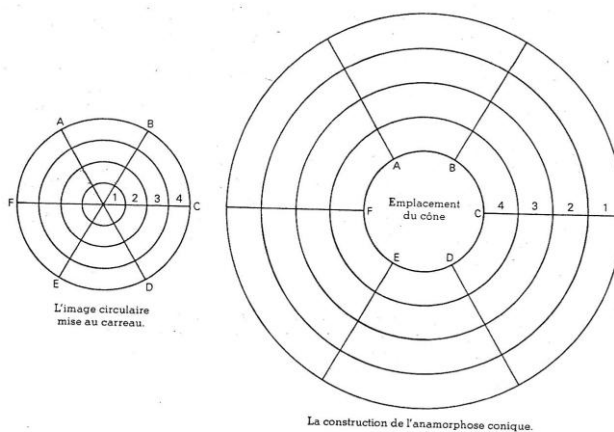


Figura 12. *Esquema para a construção da anamorfose cônica.*
 Fonte: LAGOUTTE, Daniel, 1993.

⁸ Fonte: http://www4.fct.unesp.br/projetos/anamorfose/index2_arquivos/Page655.htm

⁹ Fonte: http://geoibituruna.blogspot.com.br/2012_02_01_archive.html

Com as anamorfoses piramidais o processo é semelhante, são pintadas quatro imagens que quando refletidas em um espelho piramidal se juntam e fazem com que a imagem seja identificada na extremidade da pirâmide.

Pintura e Anamorfose

Um dos quadros mais famosos que utiliza uma imagem anamorfótica é o retrato chamado *Les Ambassadeurs* (Figura 13), ou Os Embaixadores, em português. O mesmo foi desenvolvido pelo artista Hans Holbein - o Jovem, conhecido assim pelo fato de seu pai também ser um renomado artista, chamado Hans Holbein - o Velho.

O pintor de Os Embaixadores nasceu em Augsburg, na Alemanha, em 1497. Depois, a família mudou-se para a Suíça, onde o Jovem já começou a ser conhecido como um artista talentoso. Em 1526, mudou-se para a Inglaterra onde começou a pintar retratos de pessoas importantes no país.¹⁰ Um deles foi o quadro Os Embaixadores, com o retrato de, Jean de Dinteville e seu amigo Georges de Selve.



Figura 13. Hans Holbein. *Les Ambassadeurs*, 1533.

Fonte: FLORES, Cláudia R., 2007.

¹⁰ Fonte: <http://www.spartacus.schoolnet.co.uk/TUDholbein.htm>

De acordo com Garraud (1993) Jean de Dinteville era embaixador da França na Inglaterra e o retrato mostra o homem vestido com trajes que expressam sua importância naquele momento. Já seu amigo Georges de Selve, era bispo e no retrato estava num plano mais afastado, mostrando assim que era menos importante que o embaixador e seus trajes expressavam o clero ao qual ele representava. Um simboliza um poder que vigorou por séculos e outro simboliza o poder eclesiástico da Igreja, que na época também era muito considerado. Ainda, na estante estão objetos ligados à Ciência, como uma esfera celeste e uma bússola, mostrando a importância da mesma nesse período.

Ao olhar para a obra identifica-se uma sombra abaixo dos pés dos ilustres homens. Mas o que seria essa sombra, que faz com que o olhar se confunda ao tentar identificá-la? A mesma é uma anamorfose da imagem de um crânio (Figura 14), que ao ser distorcida a partir de um ângulo oblíquo confunde o olhar.



Figura 14. Hans Holbein. *Les Ambassadeurs*, detalhe da vista do crânio reformulado.

Fonte: LAGOUTTE, Daniel, 1993

Segundo Garraud (1993), existem diversas interpretações sobre o porquê de Holbein ter colocado essa imagem anamorfótica no retrato, porém sabe-se que esta quer representar algum significado.

Como o crânio é o símbolo da morte, algumas questões se colocam, estaria Jean Dinteville, que é o personagem principal do retrato, doente? Ou o crânio foi colocado no retrato para representar que mesmo com o esplendor da idade, que naquela época os homens demonstravam, um dia a morte iria chegar?

O importante aqui é compreender que ao utilizar a anamorfose o pintor quis provocar o observador a pensar sobre o significado da mesma, trazendo consigo uma “mensagem” não decifrável sem a observação de outros elementos presentes no retrato.

Apontamentos Finais

A partir desse estudo histórico e conceitual, essa investigação de mestrado deve continuar na busca de articular tal prática de olhar, obtida por meio do efeito anamorfose, com a educação matemática. Entendendo que a relação entre arte e Educação Matemática não se limita somente ao ensino de conceitos matemáticos, mas também ao estudo de discursos visuais que se expressam nas artes e que tem a matemática como suporte para a constituição do olhar.

Assim, essa pesquisa de mestrado entende que a matemática é construída socialmente, culturalmente e historicamente. E ainda, ao partir do estudo desse discurso visual que é constituído a partir de conceitos matemáticos, pode-se estabelecer uma nova relação entre arte e Educação Matemática.

Na continuidade da pesquisa pretende-se desenvolver uma metodologia onde possam ser trabalhados conceitos de visualidade na Educação Matemática. Para tanto, será utilizado esse discurso visual que é caracterizado pelo efeito obtido por meio da anamorfose.

Referências Bibliográficas

FLORES, Cláudia R. Cultura visual, visualidade, visualização matemática: balanço provisório, propostas cautelares. **Revista ZETETIKÉ**, Campinas: Unicamp – FE - CEMPEM, v.18, 2010.

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

FLORES, Cláudia R. Visuality and mathematical visualization: seeking new frontiers. Anais do **12th International Congress on Mathematical Education**, Korea, 2012.

FLORES, Cláudia R.; WAGNER, Débora R. Práticas do olhar na pintura do Renascimento: contribuições para a Educação Matemática. **Revista de Matemática Ensino e Cultura**. Ano 7, n. 10, p. 9-20, jan-jun. 2012.

FLORES, Cláudia. R.; WAGNER, Débora. R.; BURATTO, Ivone. C. F. Pesquisa em visualização na educação matemática: conceitos, tendências e perspectivas. **Revista Educação Matemática e Pesquisa**. v. 14, n. 1, p. 31-45, 2012.

GARRAUD, Colette. Analyse d'un tableau présentant une anamorphose. **L'Anamorphose: Actualité des arts plastiques**, Paris: CNDP, n. 33, p. 34-41, 1993.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Catadores da Cultura Visual**. Tradução de Ana Duarte. Porto Alegre: Mediação, 2007.

KENT, Phillip. **A Arte da Anamorfose**. Disponível em <www.anamorphosis.com>. Acesso em: 10 ago. 2012.

KNAUSS, Paulo. O desafio de fazer História com imagens - arte e cultura visual. *ArtCultura*, Uberlândia, v. 8, n. 12, p. 97-115, jan.-jun. 2006.

LAGOUTTE, Daniel. Historie succincte de l'anamorphose ou l'analogie em dérison. **L'Anamorphose: Actualité des arts plastiques**, Paris: CNDP, n. 33, p. 7-20, 1993.

PIENS, Bernard. Introduction. **L'Anamorphose: Actualité des arts plastiques**, Paris: CNDP, n. 33, p. 5-6, 1993.

WAGNER, Débora R. **Arte, técnica do olhar e educação matemática: o caso da perspectiva central na pintura clássica**. 2012, 126f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.