

Hildebrand, H. R. As quase-imagens e os signos matemáticos. Em *Derivas: Cartografia do Ciberespaço*, Lúcia Leão (org.). São Paulo: Annablume, 2004. pp. 117-126.

As Info-imagens e os Signos Matemáticos

Hermes Renato Hildebrand

1. As quase-imagens como diagramas matemáticos

Nós sabemos que os pontos, as linhas e as superfícies sempre foram representações do homem fixadas nas pedras das cavernas, nas paredes das catedrais, nas telas de pintura, nos papéis dos livros, das fotografias e dos cartazes e nas telas de cinema e nos monitores de televisão, enfim, em todos os suportes que expõem as formas bidimensionais e tridimensionais que produzimos. Hoje, acrescentamos a este rol de formas de representação os novos meios de produzir imagens: as mídias digitais que, através dos monitores de vídeo, nos auxiliam a representar os objetos do mundo e nos mostram outros ângulos de visões, registrando o passado, fixando o presente e simulando o futuro. Assim, estamos a dar significado aos fenômenos visuais e mentais, através dos meios atuais de produção de linguagem.

Fundamentados no potencial expressivo das imagens geradas pelos softwares e hardwares dos atuais sistemas de processamento eletro-eletrônicos, nós encontramos várias formas lógicas de representação definidas através dos nossos computadores. Elas permitem visualizar este mundo através das imagens em Simulacro ou das imagens da Realidade Virtual. E, assim, ao analisar as imagens geradas por estas tecnologias que estão associadas aos meios de produção e reprodução de informação estamos observando e refletindo sobre as questões relativas à visualidade e à mentalidade humana. As imagens mentais, por similaridade, unem-se às imagens visuais e, dado o caráter fortemente abstrato destas formas de percepção, podemos considerá-las como ícones puros, da mesma forma como fez Peirce, quando se referiu a uma pintura. Diz ele que, ao observar uma pintura, “perdemos a consciência que ela não é a própria coisa, a distinção entre o real e a própria cópia desaparece e há um momento que a pintura é puro sonho... não é uma existência em particular, e no entanto ela não é geral” (CP 3.362).

É exatamente esta percepção que queremos destacar nas quase-imagens que são aquelas produzidas pelos meios digitais que utilizam as novas tecnologias. Estas representações são geradas por códigos numéricos e linguagens de programação, através dos hardwares e softwares, e não possuem qualquer referência direta com o mundo real.

Estes signos são “imagens sem olhar”; aquelas que se concretizam a partir de processamentos numéricos dos computadores, afirma Milton Sogabe (1996: 113); são “imagens sintéticas”,

herdeiras ao mesmo tempo da matemática e da arte e encontram um destino privilegiado na simulação e na realidade virtual (Poissant 1997: 89); são imagens que geram uma "ordem visual numérica" (Couchot 1982: 42), ou ainda, podem ser chamadas de "imagens em potencial" e "imagens sínteses", todas elas dando ênfase ao caráter abstrato, lógico, virtual e diagramático destas formas de representação.

As novas tecnologias trazem embutidas em sua lógica de construção e representação o conhecimento algo que, fundamentalmente, também está presente na ciência matemática (Hildebrand 1994: 137). Em nossos dias podemos dizer que os computadores processam as informações a partir da lógica binária, que, em última instância, podem ser observadas como signos numéricos ou impulsos elétricos, onde o zero representa o instante que não passa energia nos cabos e circuitos elétricos e o um representa o oposto disto.

Por outro lado, observamos também que uma das principais atividades da matemática é descobrir as relações internas dos sistemas, sem identificar a que objetos reais os signos matemáticos se referem. Para isto, os estudiosos sempre estiveram preocupados com os tipos de representações que comportam a matemática, em particular, estiveram às voltas com as relações sógnicas no interior da própria linguagem, preocupando-se com os estímulos visuais e mentais que recebiam desta ciência.

As imagens ou diagramas em geral, em particular os utilizados pela matemática, são representações dos modelos que concebemos mentalmente, isto é, são signos que exteriorizam nossos pensamentos.

"A noção de diagrama em Peirce, também chamado de ícone diagramático, é de importância fundamental no raciocínio e linguagem matemáticos e lógicos: 'O raciocínio deve estar especialmente relacionado com as formas que são os principais objetos do insight racional. Por isso mesmo, ícones são particularmente requisitados para o raciocínio' (CP 4.331). Além disto, os diagramas estão presentes em qualquer tipo de pensamento, até o ponto de podermos afirmar, a partir de Peirce, que todo pensamento é essencialmente diagramático. Sem ícones, seria impossível captar as formas da 'síntese dos elementos dos pensamentos' (CP 4.544). São os ícones diagramáticos que constituem também o que se costuma chamar de padrões sintáticos, tanto na linguagem verbal quanto na musical e mesmo na visual, especialmente na arquitetura" (Nöth & Santaella 1998: 66).

De fato, ao observarmos as relações entre a mentalidade e a visualidade, somos conduzidos diretamente à noção de diagrama e ao conceito de ícone diagramático. Para Peirce, "um signo por primeiridade é uma imagem de seu objeto e, em termos mais restritos, só pode ser uma idéia, pois deve produzir uma idéia interpretante, e um objeto externo excita uma idéia através

de uma relação sobre o cérebro. Contudo, em termos mais estritos ainda, mesmo uma idéia, exceto no sentido de uma possibilidade, é um ícone puramente por força de sua qualidade, e seu objeto só pode ser uma primeiridade. Mas, um signo pode ser icônico, isto é, pode representar seu objeto principalmente através de sua similaridade, não importa qual seja seu modo de ser” (Peirce 1977: 64).

Deste modo, constatamos que os diagramas são modos de visualizar as fórmulas e os pensamentos idealizados por nós através da linguagem matemática e das imagens produzidas pelas novas tecnologias de produção de conhecimento. Estes tipos de signos são representações de imagens mentais e, como tais, são modelos de objetos que podem não existir no mundo real, no entanto, são possíveis de serem idealizadas por nós através de processos de simulação ou de realidade virtual. Hoje podemos dizer que estas representações adquirem vida e se materializam nas telas dos computadores, como imagens em processo, pois são concepções realizadas através de procedimentos altamente complexos de programação e visualização que dependem dos meios eletro-eletrônicos para se realizarem.

Os diagramas e as imagens matemáticas, assim como as imagens produzidas pelos meios eletrônicos, são, de fato, idéias ou imagens mentais que necessitam de algum suporte material artesanal, mecânico ou eletrônico para se concretizarem e, às vezes, se apresentam em suas puras qualidades. Peirce acreditava que os fatos observados pelo pensamento, e o próprio pensamento em si, são fenômenos de mesma natureza; são partes integrantes de um único e complexo sistema semiótico do qual fazem parte o homem e suas linguagens, em constantes processos de transformação.

2. A arte de raciocinar com imagens

Paul Karlson, em seu livro "A magia dos números", apresenta um conjunto de idéias muito interessante. Para ele, o processo de representação do conjunto dos números reais pode ser elaborado através de imagens e, exemplificando seu raciocínio, constrói um pensamento no qual associa a imagem mental do conjunto dos números reais a uma imagem visual da reta, através do princípio de elaboração da fotografia. Vamos reproduzir na íntegra o texto de Karlson, dada a beleza e a riqueza da visualidade de sua observação.

"Proponhamos ... ao leitor uma questão ... mais difícil, pedindo-lhe anotar todos os números ... estudados, os inteiros e os fracionários, os positivos e negativos - mas todos, frisamos, sem deixar um único de lado. Traçamos simplesmente uma reta, aqui é mais fácil fazer que dizer, marcamos um ponto 0 - o ponto origem - e um segundo ponto U - o ponto unitário.

0

U

Esta reta oferece a imagem fiel de todos os números que já conhecemos. Chegamos assim a um conceito de importância imensa, o conceito de imagem. Na realidade, a reta não se parece

absolutamente com um número - não saberíamos, mesmo, que significado atribuir a esta afirmação. E, contudo, é realmente uma verdadeira imagem, embora de caráter simbólico” (Karlson 1961: 57).

Para o autor, o ato de fotografar se assemelha profundamente a esta concepção mental que acabamos de realizar com a reta dos números reais. Assim ele afirma que a luz ambiente penetra na lente do fotógrafo indo concentrar-se num ponto que dá origem ao enegrecimento da chapa fotográfica, a imagem gerada por esta ação cria uma inversão da realidade. Em seguida esta imagem será transportada para o papel fotográfico invertendo-se novamente, e assim é gerada a imagem no papel fotográfico. Ele continua dizendo que não importa a natureza do mecanismo conversor e que a imagem não é um registro fiel do que ocorre na realidade. De fato, ela depende das lentes das máquinas que fazem o registro. E aí, fazendo uma relação direta de similaridade entre a geração de imagem da máquina fotográfica e aquela realizada pelos modelos matemáticos, o autor afirma que

"a matemática se encontra na feliz situação de possuir o mais perfeito mecanismo de transmissão que se possa imaginar, absolutamente isenta de erros: o conceito. Com ele, não só se dispõe de imagens simplesmente perfeitas mas se está, além disso, em condições de retratar e de por em relação, praticamente, todas as coisas” (Karlson 1961: 58).

Seguindo seu raciocínio ele mostra que a reta que idealizamos neste exercício mental, não é tão concreta como poderíamos imaginar, e afirma que podemos projetar

“... um conjunto de conceitos inteiramente imateriais, os números que já conhecemos, sobre os pontos de uma reta, entidade que pende um pouco mais para o concreto, mesmo admitindo que, a rigor, a reta também nada mais é que criação do raciocínio; contudo, ela possui uma figuração material, se assim quisermos dizer” (Karlson 1961: 57-58).

As imagens geradas pelas novas mídias possuem a capacidade representar seus objetos de maneira hiper-realista. De fato, podemos considerá-las quase-imagens colocando-as diante deste mecanismo perfeito descrito por Karlson. A qualidade de visualização dos modelos produzidos por estas novas mídias aproxima-se muito da descrição de nossas representações mentais, feita por ele. Obviamente, estão longe de serem iguais a elas, porém, muito próximas de serem simulações quase-perfeitas dos mundos que concebemos e que, agora, transformam-se em imagens reais e não mais representações de algo, mas é o real em si mesmo.

Para melhor compreender estas observações relativas a visualidade nas produções humanas de hoje, devemos considerar a Teoria Semiótica de Charles Sanders Peirce, pois ela apresenta uma abordagem metodológica que nos permite observar os signos pelas suas características eminentemente visuais. A infografia - uma forma de organização do pensamento estruturada pelos desenhos, gráficos, mapas, diagramas e imagens - pode ser investigada de maneira muito

singular através desta teoria. Os insights produzidos por este modelo de percepção nos conduzem a alguns aspectos interessantíssimos e muito estimulantes sobre a forma de organização das imagens.

Em várias ocasiões, Peirce ressaltou tipos de raciocínios lógicos que privilegiam a visualidade (CP 4.544, NEM 4.375, 4.213). Ele foi tão profundamente envolvido nesta concepção que chegou a construir um sistema lógico matemático baseado em notações com características basicamente visuais. Este modelo lógico, ao qual ele deu o nome de "grafos existenciais", é uma forma de estruturação dos signos que possibilitam o estudo da lógica através da infografia e, mais que isto, possibilita identificar os aspectos icônicos tão essenciais nas representações imagéticas.

Ao descrever a teoria dos "grafos existenciais" em seu artigo, "lógica dos relativos", Peirce exibiu a qualidade que as imagens possuem de se organizarem através de suas características estritamente visuais. Começamos então pela conceituação do que entendemos por visualidade à partir do pensamento de Peirce. Em seu texto "Consciência da Razão", publicado em "The New Elements of Mathematics", ele afirma que,

"... as expressões abstratas e as imagens são relativas ao tratamento matemático. Não há nenhum outro objeto que elas representem. As imagens são criações da inteligência humana conforme algum propósito e, um propósito geral, só pode ser pensado como abstrato ou em cláusulas gerais. E assim, de algum modo, as imagens representam, ou traduzem, uma linguagem abstrata; enquanto por outro lado, as expressões são representações das formas". (NEM 4: 213).

Verificamos que Peirce dá ênfase aos aspectos diagramáticos das imagens e das expressões matemáticas, cujos enfoques estão nas relações existentes entre os signos matemáticos e os visuais. A matemática traz em si uma perspectiva de percepção que sempre esteve presente nos modelos e nas formas de produzir conhecimento dos seres humanos, ela, historicamente, tem recorrido à visualidade para se organizar. O homem desde que começou a observar cientificamente o mundo que o cerca, sempre utilizou as representações visuais para representar seus pensamentos. As imagens, em particular as imagens produzidas pela matemática, são representações de objetos que concebemos mentalmente, isto é, são signos diagramáticos que exteriorizam nossas idéias abstratas, ou pelo menos são raciocínios da mesma natureza.

Por outro lado, sabemos da complexidade do tema que ora propomos abordar, e, ao realizarmos reflexões sobre as relações entre as imagens mentais e visuais, não estamos tratando dos aspectos da visualidade e da mentalidade de maneira óbvia e nem tão pouco trivial, como possa parecer. Ao afirmarmos que a partir de uma imagem mental geramos imediatamente uma representação visual, estamos, na verdade, observando o processo de elaboração de

conhecimento identificado por Peirce, segundo o qual, o pensamento é um processo contínuo de elaboração de signos.

Este processo tem início em um tipo de inferência lógica determinada de forma branda e se encerra num tipo de inferência precisa e bem determinada. E, assim, a multiplicidade está associada à "lógica abduativa" e a unidade à "lógica dedutiva", no mais, o restante é o "método de investigação científica" que está agindo, numa inferência "lógica indutiva". De fato, diante destes três processos lógicos de percepção estabelecidos pela teoria peirceana – abdução, dedução e indução – transformamos os quase-signos, dados em primeiridade, em signos mais evoluídos em terceiridade, e a segundidade estabelece o processo de interação e de elaboração de conhecimento.

Para Peirce não deve haver separação entre a percepção e o pensamento e todo pensamento é um signo, assim como todo conhecimento se dá na percepção e se concretiza nas ações deliberadas, em forma de sínteses de pensamento. O processo cognitivo é contínuo e integralmente determinado e se constitui em um sistema de transformação de signos com início na percepção dos fatos que, por sua vez, aciona nossas mentes e coloca o nosso pensamento em ação, para finalmente, através de uma mente interpretante e de modo singular, estabelecer o repouso do pensamento, sempre subjugado pelos nossos hábitos e valores. Neste processo contínuo de semiose somos levados a produzir novos pensamentos ou novos fatos observáveis, e, assim, sucessivamente, o processo é realimentado. Assim, estabelecemos este processo contínuo de transformação dos signos e conseqüentemente do nosso conhecimento e neste caso estudado, transformando signos mentais em signos visuais.

3. As quase-imagens como quase-imagens

As novas tecnologias de comunicação aliadas aos processos de simulações e criação de ambientes virtuais alteram significativamente os nossos paradigmas de percepção. As novas mídias associadas aos softwares e hardwares apresentam-nos uma nova forma de representar imagens. Hoje em dia, obter uma ótima visualização de um objeto qualquer, através dos computadores, e mais precisamente através das telas de alta resolução gráfica, torna-se algo comum.

Podemos dizer que, por um lado, estas representações transformam-se em verdadeiros simulacros do mundo real e que são imagens hiper-realizadas dos fenômenos, por isso, aparentemente tão reais quanto os próprios objetos que elas representam. Por outro lado, são imagens geradas pelos ambientes virtuais e, não pretendem imitar o real, mas sim, substituí-lo através de modelos lógico-matemáticos que não simulam ambientes, pois geram imagens que permitem uma interpretação da realidade através de regras estabelecidas pelo raciocínio humano.

O primeiro conceito, o de simulação, deve ser entendido aqui na amplitude das variáveis que o compõem. Para produzir um ambiente de simulação estático ou em movimento somos obrigados a simplificá-los a fim de poder concretizá-los. Em "Máquinas e imaginário", Arlindo Machado, aborda profundamente esta questão. Para o autor,

"... o simulacro vem demonstrar como são estreitas nossas categorias de interpretação; ele embaralha essas categorias, a ponto de comprometer sua operacionalidade. O simulacro já não é mais original, nem cópia, nem modelo, nem "reflexo", nem qualquer dessas categorias. Não é mais a sombra do objeto, porque pode muito bem existir e funcionar sem ele, em alguns casos até tornar-lhe o lugar, mas não é tampouco o objeto, pois não é da mesma natureza. Ele desconcerta justamente pela fundamental ambigüidade: possui propriedades que são específicas dos objetos físicos (portanto, não poderia ser imagem) e outras que são específicas das imagens (portanto, não poderia ser objeto)" (Machado 1993: 128-129).

Estes aspectos icônicos das imagens geradas por simulacro, através dos meios eletrônicos, estão intrinsecamente relacionados à nossa discussão. As imagens sintéticas produzidas pelas novas tecnologias são feitas de puras qualidades aparentemente não realizadas; são aquelas que agora não dependem mais de qualquer fato observável, ou seja, são quase-imagens. A indefinição que habita este tipo de signo, como simulacro e como real virtual, faz dele um "quali-signo", segundo Peirce, que se transforma em "sin-signo" quando, através da linguagem de programação e num tempo qualquer de processamento, apresenta-se virtualmente diante de nós através dos monitores de vídeo.

Assim, podemos unir estes dois conceitos de imagens como simulacro e imagens como realidade virtual em "quase-imagens" ou nas "quase-imagens" que são aquelas produzidas pelas novas tecnologias fundamentadas em modelos e algoritmos lógicos. São números binários armazenados na memória de alguma máquina de processamento eletrônico. Portanto, afirmar que são imagens, nos parece ser apenas força de expressão, pois, na verdade, não passam de informações codificadas numa memória digital por matrizes numéricas. E, somente são visualizáveis através dos programas que processam os algoritmos e os suportes de armazenamento das informações digitais e que são visíveis nas telas de vídeo e em complexos sistemas de bombardeamento de elétrons em tubos eletrônicos. São visualizadas como pontos de luz e simulam os modelos que concebemos mentalmente. Por isso, podemos chamá-las de "quase-imagens".

Na visão de Nöth e Santaella, de maneira simplificada, este processo de elaboração da "imagem infográfica", trata-se,

"... antes de tudo, de uma matriz algorítmica, imagem que é produzida a partir de três suportes fundamentais: uma linguagem informática, um computador e uma tela de vídeo. Embora a

manifestação sensível da imagem na tela do computador seja uma questão elétrica, sua geração depende basicamente de algoritmos matemáticos" (1998: 159).

Para eles, as "imagens pós-fotográficas", assim como as "imagens sintéticas" de Machado, são aquelas que possuem como princípios fundamentais os conceitos de modelagem através de algum sistema lógico-matemático de representação. De fato, verificamos que as questões que envolvem as "quase-imagens" ou como denominamos em outro momento "as imagens matemáticas" (Hildebrand: 2001) são de um grau de complexidade ímpar. Estas "quase-imagens" produzidas pelas novas tecnologias de comunicação carregam qualidades matemáticas em seu interior estabelecidas pelos espaços topológicos e pela escrita matemática que as estruturam. Abordamos este tema das estruturas matemáticas das quase-imagens, com mais profundidade, em nossa tese de doutorado. Aqui, concluímos apenas que, as qualidades lógicas e não-lógicas destas "imagens matemáticas" deixam transparecer as estruturas diagramáticas às quais elas pertencem, e assim, podemos constatar a profunda característica icônica destas quase imagens.

Os computadores, as redes informatizadas globalmente conectadas, a realidade virtual e as vidas artificialmente concebidas, ao serem associados aos signos, em particular aos signos visuais, gerados pelas novas tecnologias põem à prova nossos métodos de análise, ação e compreensão dos fenômenos. E assim, constatamos que as novas tecnologias modificam nossas formas de planejamento e percepção que, em busca das similaridades e da interatividade entre os vários modelos sistêmicos, intensificam as possibilidades de simulação em todos os campos do conhecimento, transformando o ambiente que vivemos.

As simulações ambientais realizadas hoje, em toda a sua amplitude de significação, parecem conduzir-nos a novos paradigmas de percepção. Temos a capacidade de planejar ambientes em todas as áreas do conhecimento, de criá-los e recriá-los, segundo parâmetros pré-estabelecidos. De fato, simular pode significar também a criação de ambientes que não existem, mas que podemos imaginar. Simulamos os ambientes, nossa mente, o mundo e a vida .

As simulações que criamos estão associadas à idéia de simulacro que, por sua vez pode ser dita como "uma representação falsa, uma representação do que não existe ou do que não é verdade" (Machado A. 2001: 9). Simulamos imagens e simulamos o mundo e então mentimos com as imagens, segundo Umberto Eco. Para ele "... a semiótica é, em princípio, a disciplina que estuda tudo que pode ser utilizado com o objetivo de mentir. Se algo não pode ser usado para mentir, inversamente, não pode ser usado para dizer a verdade: não pode ser utilizado, de fato, para dizer nada." (Eco 1976: 7). E assim, estivemos a falar do processo de semiose, nos quais as imagens estão presentes, e nos ajuda a simular, a pensar e a mentir e a criar novas realidades virtuais.

Finalizando, concluímos que, ao olhar para as produções de hoje percebemos que elas são elos de um processo cognitivo único, onde mente e mundo fazem parte de um mesmo ecossistema, e, assim, convivemos intimamente com este mundo digital. O perfil produtivo do momento em que vivemos está apoiado nos conceitos e procedimentos lógicos matemáticos de nossos equipamentos digitais e eletrônicos, e, obviamente produz os novos modos de representação através das diferentes formas de linguagens. Porém, destacamos que os signos matemáticos, cada vez mais, fazem parte e organizam os fundamentos lógicos destas nossas formas de representação, em particular, destacamos que as quase-imagens unem imagens visuais às imagens mentais, visualidade a mentalidade e simulacros à realidade virtual, através da ciência da matemática, gerando assim, nossas “quase-imagens”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COUCHOT, Edmond (1982). La synthèse numérique de l'image vers un nouvel ordre visuel. Traverses 26, octobre.
- ECO, Umberto (1976). A theory of semiotics. London: Macmillan.
- HILDEBRAND, H. R. (1994). Umatemar – Uma arte de raciocinar. Texto inédito. São Paulo: Dissertação de Mestrado apresentada no Departamento de Mídias da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.
- ___ (2001). As imagens matemáticas: a semiótica dos espaços topológicos matemáticos e suas representações no contexto tecnológico. Texto inédito. São Paulo: Tese de Doutorado apresentada no Departamento de Comunicação e Semiótica da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP.
- KARLSON, Paul (1961). A magia dos números: a matemática ao alcance de todos. Rio de Janeiro: Globo.
- MACHADO, Arlindo (1993). Máquina e Imaginário. São Paulo: Edusp.
- ___ (2001). O quarto iconoclasmo e outros ensaios hereges. Rio de Janeiro: Rios Ambiciosos.
- NÖTH, Winfried & SANTAELLA, Lúcia. (1998). Imagem. São Paulo: Editora Iluminuras.
- POISSANT, Louise. (1997). Estas imagens em busca de identidade. In: “A Arte no Século. XXI: A Humanização das Tecnologias” organizado por Diana Domingues. São Paulo: UNESP.
- PEIRCE, Charles Sanders. (1931-58). Collected Papers. Vols. 1-6, ed. Hartshorne, Charles and Paul Weiss; vols. 7-8, ed. Burks, Athur W. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press. Referida como CP.
- ___ (1976). The New Elements of Mathematics, ed. Eisele, Carolyn. 4 vols. The Hague: Mouton. Referida como NEM.
- ___ (1977). Semiótica. São Paulo: Perspectiva.
- SOGABE, Milton (1996). Além do olhar. Tese de doutorado em comunicação e semiótica. São Paulo: PUCS, sob orientação de Lúcia Santaella.