

Tania Fraga *

Reflexões sobre arte e ciência: arte computacional aplicada em arte, arquitetura e design

*

Tania Fraga é arquiteta e artista. Vice-diretora do Instituto de Matemática e Arte de SP. Doutora em Comunicação e Semiótica pela PUC-SP. Durante 16 anos foi professora no Instituto de Artes da Universidade de Brasília e hoje trabalha como profissional autônoma. Realizou pós-doutorados no CaiiA_STAR, UK, em 1999, com bolsa da CAPES e na ECA-USP, em 2010-11, com bolsa da FAPESP. Tem experiência na área de Artes, Design e Arquitetura, com ênfase em Arte Computacional (realidade virtual). Tem recebido inúmeros prêmios exposições e espetáculos no Brasil e no exterior.

<taniafraga.art.br>

<taniafraga.pesquisa@gmail.com >

ORCID: 0000-0001-5342-7954

Resumo Este artigo reflete sobre a ação do fazer arte como a ação que é, e deveria ser, sempre, um ato de abrir as portas da percepção, de mostrar novos engendramentos poéticos e estéticos, de desvelar o sensível, de lutar contra estereótipos, de ampliar aspectos sensoriais e de intensificar a cognição do instante vivido. Dessa forma, ao emergir no nível da consciência esses aspectos podem engendrar transformações. Tais transformações serão efetivas se forem embasadas nas técnicas que propiciam seu fazer. Nesse contexto é importante refletir sobre o resultado dessa produção e pensar como apresentá-la ao público, no espaço e no tempo. É um fazer no qual a arte computacional, a arquitetura, o desenho, e a escultura, são considerados como diferentes aspectos da realidade poética neles embricados. Ele objetiva tornar visível o potencial latente no corpo, nos materiais, nos números e suas relações, nas interfaces entrelaçadas entre o corpo e a máquina, entre muitos outros aspectos correlatos enfocados no artigo.

Palavras chave Arte computacional, Realidade Virtual, VRML, Arte e Ciência.

**Reflections on Art and Science:
computational art applied to art, architecture and design**

Abstract *This article reflects on the action of making art as an activity that is, and should always be an instrument of opening the doors of perception, of showing new poetic and aesthetic assemblies, of unveiling sensibilities, of fighting against stereotypes, of expanding sensory aspects and of intensifying the cognition of the lived moment. In this way, by emerging at the level of consciousness, these aspects can cause transformations. Such transformations will be effective if they are based on the techniques that propitiate the action of making things. In this context it is important to reflect on the outcome of this production thinking of how to present it to the public, in space and time. In the article computer art, architecture, drawing, and sculpture are considered as different aspects of the poetic reality enmeshed in them, aiming to make visible the potential latent in the body, in the materials, in numbers and their relationships, in interfaces interweaving body and machines, among many related aspects.*

Keywords *Computational Art, Virtual Reality, VRML, Art and Science.*

Objetivos: o contexto

A ação de fazer arte, para mim, é e deveria ser, SEMPRE, um ato de abrir as portas da percepção para apresentar os resultados de intuições desveladas, de mostrar possíveis engendramentos poéticos e estéticos, de desvelar aspectos do sensível, de lutar contra estereótipos, de desvelar e ampliar aspectos sensoriais, de intensificar a cognição do instante vivido trazendo-os para o nível da consciência, entre muitos outros mais. Dessa forma, ao emergir no nível da consciência, esses aspectos provocam transformações. Para que tais conceitos possam gerar ações transformadoras os aspectos técnico-científicos que embasam essas ações, esse fazer, necessitam ser resolvidos de modo que os resultados possam aflorar, com leveza e sutileza, sobre as fundações que lhes servem de base. Assim, os resultados poéticos e estéticos, alicerçados nas ciências e nas técnicas de uma era, poderão tornar-se em efetivos instrumentos de transformação. Penso que esse é o papel social e cultural de qualquer trabalho de arte. Assim, o artista, o arquiteto e o designer conceituam, definem, projetam e realizam esses resultados.

Resultados inovadores anexam ao processo criativo uma intensa busca de liberdade agregando a essa busca a possibilidade de auto expressar-se. A auto expressão do artista, segundo o teórico da arte Herbert Read, foi uma conquista adquirida pelos artistas com o advento da Arte Moderna no início do século passado. Nesse contexto, como artista, arquiteta e designer olho o resultado de uma produção de 40 anos em arte e 30 anos em Arte Computacional e busco modos de como apresentá-la ao público, no espaço e no tempo. Para isso preciso analisá-la, destacando os principais aspectos que a têm caracterizado e mostrar as relações entre os resultados e os processos de criação que a tem engendrado. Já como curadora e criadora de expografias (a designer e arquiteta) distancio-me e olho de fora esse campo de atuação. Busco assim detectar os aspectos gerais que podem evidenciar, valorizar e congregar as diversas obras expostas num contexto específico de modo que o espaço expositivo possa dar ensejo ao anseio de liberdade humano, seja esse anseio o de estar só, o de contemplar, o de refletir e imergir num mundo sensível e sensorial, ou seja ele o de possibilitar, também, a interação com outras pessoas nas situações onde esse é o foco. O ideal é que um espaço nunca seja impositivo; que ele possibilite o florescer das ideias, das sensações, das cognições. Por que? Porque sem liberdade a vida perde seu sentido.

Metodologia

Este artigo apresenta uma reflexão sobre o fazer Arte Computacional durante os últimos 30 anos e exemplifica com uma obra em processo, **#EntrelacamentosELIZA.**, principalmente seus aspectos poéticos, estéticos e técnicos. Aplica uma metodologia de aproximações sucessivas aos objetivos desejados desenvolvida ao longo de 30 anos de prática profissional como artista computacional (FRAGA, 2006). Através dessa metodologia, arte, arquitetura e design, criados com a ajuda de dispositivos computacionais, dialogam. A interseção transdisciplinar destes campos permitiu o desenvolvimento de uma pesquisa que se constitui num conjunto fundamental de estratégias e ações que permitirão a produção e a montagem final da obra.

Referencial teórico

As questões relacionadas com as reflexões e as abordagens poéticas, estéticas e técnicas da obra focada neste artigo abarcam um referencial teórico muito amplo para ser descrito no corpo restrito de um artigo. Resumindo-o pode-se dizer que investigou-se um material teórico focado em reflexões de teóricos diversos e no estudo de diversas áreas das ciências para desenvolver e realizar um tipo de arte computacional interativa que tivesse poesia, plenitude e força. Assim o caso apresentado embasa-se, principalmente, em:

- estudos de inteligência artificial e neurociências que podem ser encontrados em Baum (Baum 2004), Damásio (Damásio 2011), Llinás, (Llinás 2002), Minsky (Minsky 1986), Nicolelis (Nicolelis 2012), Norvig (Norvig & Russel 2003), Penrose (Penrose 1993), Picard (Picard 2000) e Wiener (Wiener 1971);
- em reflexões teóricas encontradas em Ascott (Ascott 2003), Couchot (Couchot 2003), Emmer (Emmer 2005), Flusser (Flusser 2002), Grau (Grau 2003), Fraga (Fraga 2012), Machado (Machado 1993), Norman (Norman 2008) e (Norman 2010), Peirce (Peirce 2000), Santaella (Santaella 1993), (Santaella 2006), (Santaella 2010), (Santaella 2013) e Tomas (Tomas 2004);
- em estudos físicos e matemáticos tais como os da ciência do caos encontrados em Waldrop (Waldrop 1992), Peat e Briggs (Peat & Briggs 2000) e Holland (Holland 1997).

Reflexões sobre o fazer

Por que Arte Computacional, arquitetura, expografias, esculturas, desenhos, joias? Para mim esses são apenas diferentes aspectos da mesma realidade poética imbricada profundamente no cerne de um fazer que destaca, entre muitos outros, os seguintes aspectos:

- tornar visível a forma latente, existente em potência, nos materiais, nos números e nas suas relações;
- desvelar a organicidade das curvas, explorar a tridimensionalidade das superfícies e inquirir sobre as propriedades do espaço e do tempo;
- estudar as possibilidades de movimento do corpo e das possibilidades de expressão contidos na energia dos gestos;
- agenciar oposições e contrastes: texturas, materiais, cores, luzes, durezas, levezas, maleabilidades;
- integrar o humano - seu corpo e as flutuações de suas emoções captadas por capaxete neural, provocando-o a participar, a interagir, a complementar as ações propostas.

O conjunto de todas essas diferentes ações e relações possibilitam a articulação de estados perceptivos heterogêneos em transformação e constitui o princípio organizador das energias trabalhadas, as quais metamorfoseiam e impulsionam o fluxo da vida. Esse princípio organiza a totalidade que se apresenta em devir permanente. Ele é a expressão de padrões dinâmicos os quais formam tessituras instáveis e caracterizam as regiões limítrofes entre a ordem o caos. Ele possibilita, também, o delinear de padrões fractais de um espaço-tempo que se apresenta como cascata de possibilidades. Um **espaço-tempo de mudanças, de transformações**.

Um espaço-tempo no qual, vemos emergir e se consolidar - no campo da arte contemporânea, arquitetura e design - novos paradigmas baseados em processos, em incompletudes, em indeterminações, em instabilidades, em flutuações impermanentes... Processos que caracterizam um campo ampliado de uma realidade dionisíaca, prenhe de estupendas sensações complexas, de sublimes agenciamentos poéticos, de atraentes realidades sensoriais a seduzir aqueles que não se assustam com sua complexidade: **uma complexidade complementar, platônica, inerente aos números**.

Há muitos anos constatei que “às vezes sinto que os números se pensam em mim. Dou-lhes o poder da ação. Faço-os aparecer. Desvelo suas relações abstratas, suas tessituras topológicas, suas potencialidades de transformação, sua harmonia dinâmica, seus equilíbrios instáveis, sua infinita incompletude, seus paradoxos imanentes, suas vibrações: seu devir. Pois que as realidades virtuais e físicas, que trago à forma, constituem um conjunto de relações entre números expressas como organizações de cores, formas, texturas, sons e movimentos.” (FRAGA, 1997)

Ao observar o ambiente que me circunda e sobre o qual projeto realizo ações constato que, simultaneamente, projeto sobre ele a minha limitada visão de mundo. Percebo que os reflexos desse ambiente, ao serem filtrados pelo meu restrito sistema perceptivo e cognitivo, passam a alimentar, num fluxo constante, as ações que se caracterizam e se configuram como produção. Constato que os paradigmas, valores e crenças que embasam minha cultura estabelecem-se como horizontes conceituais que preciso, constantemente, ampliar, para que possa antever novos modelos culturais em transformação que se delineiam e as inovações que neles afloram possam estabelecerem-se no campo restrito que me caracteriza. É um embate de superação, mas um embate extremamente prazeroso.

Certa vez uma frase do filósofo Ludwig Wittgenstein¹ muito me marcou. Dizia ele, metaforicamente, que às vezes, na vida, depois de subirmos uma escada é preciso jogá-la fora depois de atingirmos o patamar desejado. É preciso fazê-lo quando se pretende superar os obstáculos decorrentes do arraigamento acirrado aos velhos costumes e da resistência à evolução. Desse modo, ele sugere um caminho de mão única, sem retorno. Jogar fora a escada, aparentemente, leva-nos à aceitação de um inevitável prosseguir. Sinto-me como uma destruidora de escadas, sempre a olhar um futuro que se desvela no horizonte e que me fascina por suas potenciais possibilidades. Como o ser criativo que sou não consigo entender um mundo sem inovações. Num mundo desses não haveria necessidade de limites entre os humanos e a Natureza, pois a Natureza é o grande laboratório onde fomentam as inovações que possibilitam a evolução.

Ao longo da história humana as inovações se constelam nos ambiente onde proliferam artistas, arquitetos, cientistas e engenheiros: a música, a arquitetura, a poesia, o teatro, a roda, o tear, a abóbada, o arado, os remédios, as cirurgias, a bússola, o astrolábio, a alavanca, as polias, o plano inclinado, a câmera escura, o cinema, o vídeo, o rádio, o carro, o avião, a televisão, o computador, o robô... Este último transforma-se hoje – do gólem concebido pelos cabalistas, do servo mecânico sonhado pelos alquimistas, do Frankenstein temido pelos românticos, do demiurgo imaginado por Asimov – no companheiro silencioso que agencia nossas buscas nas redes, nas máquinas que propiciam a produção e distribuição industrial de bilhões de produtos para cerca de 7 bilhões de humanos habitantes do planeta. São eles, enfim, os desejados agenciadores que poderão vir a ser, até mesmo, um companheiro poderoso e divertido já que suas atitudes extremamente lógicas poderão nos parecer muito cômicas. Os robôs, produtos da inteligência humana, delineiam-se como possíveis parceiros a coexistirem em simbiose com humanos, fato que se realizará num futuro talvez não muito distante. Será que esses processos pensantes conseguirão mostrar aos humanos as distorções decorrentes do amor pelo poder que parece não ter fim? Será que eles tornarão mais simples as intrincadas relações inter humanas ou as tornarão ainda mais complexas?

Discussão do caso #EntrelacamentosELIZA:

Para aqueles leitores que quiserem informar-se e divertir-se explorando essas possibilidades sugiro conversas com ELIZA. ELIZA é um programa de processamento de linguagem natural modelado como uma pseudo ‘psicoterapeuta’ Rogeriana. Foi criado entre 1964 e 1966 no Laboratório de Inteligência Artificial do MIT por Joseph Weizenbaum [1]. ELIZA pode ser incorporada na IDE Processing [2]. Para aqueles que desejarem brincar com o código existe uma versão em java implementada por Charles Hayden [3]. E estou implementando uma nova versão mais complexa e com tradução para o português.

Como pode ser visto nas figuras de 1 a 6 (as conversas foram destacadas com cor para realçar o diálogo) ELIZA pode ser bastante convincente até que passemos a questioná-la. Apenas nesse momento podemos perceber que o programa ELIZA baseia-se naquilo que lhe ‘falamos’ e que ele nos retorna perguntas baseadas no nosso próprio texto. Poderíamos dizer que estávamos realizando um monólogo não um diálogo. Se tivermos paciência poderemos obter longos parágrafos construídos com repetições dos argumentos que digitamos. ELIZA é um programa muito simples, foi desenvolvido há mais de 50 anos, mas ainda é bastante instigador. Acessá-lo online pode nos dar um vislumbre das possibilidades futuras para os programas de processamento de linguagem natural.

Figuras 1, 2, 3 e 4
 Snapshots de diálogos online com ELIZA



Uma outra possibilidade que torna visível o potencial experimental desses algoritmos é o trabalho em processo **#EntrelacamentosELIZA** os quais visam entrelaçar interativamente imagens de síntese geradas por algoritmos e sons (através de procedimentos do tipo Text-To-Speech, TTF) com diálogos que venham acontecer com o software ELIZA. Ele explora o entrelaçamento de diversos algoritmos, explorando suas relações e deixando emergir aspectos potenciais da realidade poética e estética explorada. As figuras de 5 a 7 mostram algumas possibilidades desses entrelaçamentos.

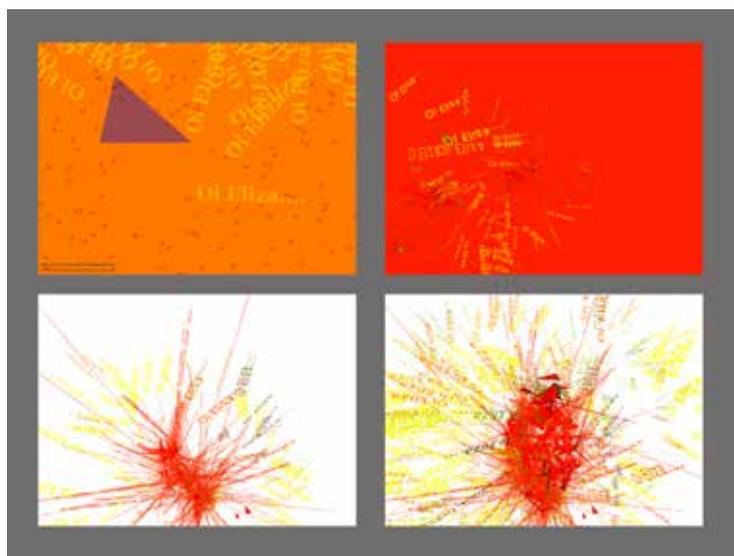


Figura 5 Diálogos em português gerados pelo aplicativo em desenvolvimento

Os parágrafos acima não são uma mera digressão. São resultados de uma reflexão a mostrar, muito superficialmente, o modo como as ideias se engendram umas nas outras durante o processo criativo. O fato desse processo, em Arte Computacional, estar relacionado com a programação de interfaces computacionais dá-lhe uma significação muito mais abrangente.

A ‘conversa’ descomprometida e sem objetivo realizada com um programa tão simples como ELIZA aponta para um potencial existente no relacionamento entre o homem e a máquina. Provavelmente, com o desenvolvimento de programas de linguagem natural, de procedimentos de inteligência artificial, e com o desenvolvimento da computação quântica poderemos vir a estabelecer diálogos muito mais complexos com as máquinas: diálogos (monólogos?) que poderão nos ajudar a esclarecer aspectos nebulosos de nosso próprio processo cognitivo, do ato de pensar ao de criar.

Constato que processos similares ao descrito anteriormente, embora muito mais complexos, desvelam-se durante o ato de programar. São agenciamentos que nos permitem perambular por um multidimensional universo não linear composto de múltiplos campos de possíveis. E é o desvelar desse campo que me apaixona. Após o aflorar de uma ideia, o acordar de um sonho, o constatar uma intuição, inicia-se o desenvolvimento de um trabalho baseado nesses aspectos. É o momento de delinear metas, organi-



Figura 6 Diálogos em inglês gerados pelo aplicativo em desenvolvimento

zar materiais correlatos (imagens, textos, vídeos, algoritmos, procedimentos, etc) e estabelecer possíveis fluxos de ações e interações entre eles. A seguir começa o trabalho de programação propriamente dito. E, de repente, durante o processo, vejo aflorar como num transe um outro campo que não havia antevisto mas que, ao percebê-lo, constato que ele ali estava em potência. Que sensação emocionante! Que frio na espinha, que arrepiar de cabelos na nuca. Impossível descrever esses momentos nos quais vislumbramos o sublime. Mas eles ali estão, esperando em surdina para se revelarem.

Ao estabelecer um diálogo profícuo com a máquina esses momentos abundam. Os números e suas relações brincam comigo: escondem-se, desvelam-se, tecem-se, mostram-se como realidades perceptíveis. São campos de possibilidades que se configuram e se entrelaçam mostrando-me outras organizações possíveis. São outras realidades não lineares imbricadas nas multidimensionalidades dos multiversos em criação. São outras realidades questionadoras dos meus paradigmas, dos meus valores e das minhas crenças. São realidades possíveis que ampliam meus horizontes conceituais, possibilitando-me antever os novos modelos que nelas afloram para que, como disse antes, possam ampliar o campo restrito que me caracteriza. Como foi dito esse é um embate. Um extremamente prazeroso e gratificante embate de superação.

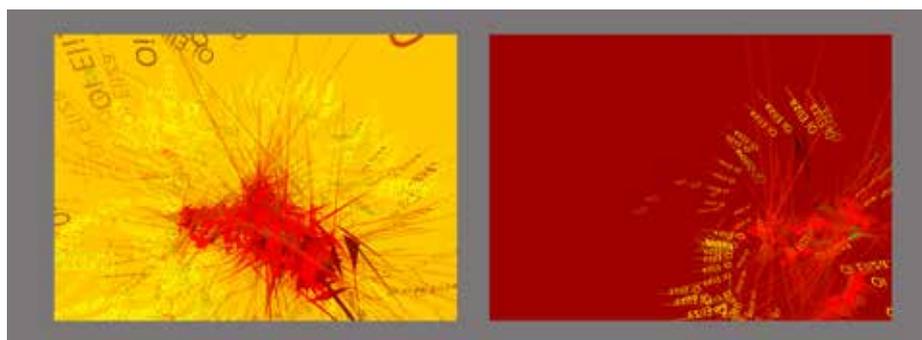


Figura 7 Diálogos em português gerados pelo aplicativo em desenvolvimento

Considerações finais: reverberações

As seções anteriores abordaram alguns vislumbres do meu processo criativo durante a programação das interfaces poéticas que crio em Arte Computacional. É preciso destacar que os ambientes imersivos, não lineares, multi dimensionais, multi modais e poli sensoriais tornam-se cada dia mais difundidos até mesmo em telefones celulares. Neste momento, está acontecendo, também, uma distribuição generalizada de micro chips, atuadores e sensores que podem ser integrados nos objetos físicos à nossa volta, fato decorrente do desenvolvimento acelerado da Internet das coisas (Internet of Things). Pode-se constatar até mesmo, como vem sendo veiculado recentemente pela mídia, a emergência de um movimento para a implantação de bio chips no corpo das pessoas.

Os fatos anteriormente destacados estão permitindo a ampliação do campo das pesquisas em Arte Computacional. Acredito ser tarefa dos artistas explorar e pesquisar conteúdos e gerar inovações para esse território tão vasto. Irão dessa forma ampliar as articulações entre as linguagens artísticas e as linguagens de computação. Ao utilizar a tecnologia computacional para a exploração poética os artistas vêm-se imersos num novo território que lhes oferece um cadinho de transformações. Potencial esse sobre o qual, no momento presente, é possível apenas tecer-se especulações. Neste artigo, visei elaborar umas poucas reflexões sobre os aspectos do meu processo criativo nos últimos 30 anos, frente ao potencial inovador que a programação de interfaces abre para a criação de novas realidades conceituais e poéticas. Acredito que as reverberações decorrentes da ampliação do campo da Arte Computacional, nos próximos anos, e sua intensa aplicação nas áreas da arquitetura e do design, irão trazer os objetos espertos e sua integração com o corpo assim como o espaço-tempo para as pesquisas artísticas relacionadas com as percepções e transduções que integram o corpo no ambiente computacional desvelando um horizonte ampliado de possibilidades conceituais, cognitivas, poéticas e estéticas.

1 - "My propositions serve as elucidations in the following way: anyone who understands me eventually recognizes them as nonsensical, when he has used them - as steps - to climb beyond them. He must, so to speak, throw away the ladder after he has climbed up it." Ludwig Wittgenstein, Tractatus Logico Philosophicus: Ver <http://wiki.c2.com/?WittgensteinsLadder> . Acessado: 01/05/2017

Referências bibliográficas

- ASCOTT, Roy. *Telematic embrace*. Los Angeles: University of California, 2003.
- BAUM, Eric B. *What is thought?*. MIT:Cambridge, 2004.
- COUCHOT, Edmund. *A tecnologia na arte*. UFRGS: Porto Alegre, 2003.
- DAMÁSIO, Antonio, *E o cérebro criou o homem*. Companhia das Letras: São Paulo, 2011.
- EMMER, Michele. *The visual mind II*. Cambridge: MIT, 2005.
- FLUSSER, Villem, *Writtings*. Minneapolis: University of Minnesota, 2002.
- _____, *A filosofia da caixa preta*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.
- GRAU, Oliver *Virtual art*. Cambridge: MIT. 2003.
- HOLLAND, J. *Emergence: from chaos to order*. New York: Addison-Wesley,1997.
- FRAGA, Tania Arte computacional: diferencias y convergencias. In Iliana Hernandez Garcia (Ed), *Poéticas de la biologia de lo possible*, Bogota: Pontificia Universidad Javeriana, 2012. p. 87-102
- _____, 2006. *Artes interativas e método relacional para criação de obras*. [pdf]. Disponível: <http://taniafraga.art.br/arquivos_pdf/ArtesInterativasMetodoRelacionalParaCriacaoObras.pdf> Acessado: 06 de outubro de 2017.
- LLINÁS, Rodolfo R. *I of the vortex*. Cambridge: MIT, 2002.
- MACHADO, Arlindo. *Máquinas e imaginário: O desafio das poéticas tecnológicas*. São Paulo: EDUSP, 1993.
- NICOLELIS, Miguel *Muito além do nosso eu*. Companhia das Letras: São Paulo, 2012.
- NORMAN, Donald. *O design do futuro*. Rio de Janeiro: ROCCO, 2010.
- _____. *Design emocional*. Rio de Janeiro: ROCCO, 2008.
- NORVIG, P. & RUSSEL, S., J. *Artificial intelligence*. New Jersey: Prentice Hall, 2003.
- PEAT, David & BRIGGS, John, *Seven life lessons of chaos*. New York: HaperPerennial, 2000.
- PEIRCE, Charles Sanders *Semiótica*. São Paulo: Perspectiva, 1990.
- PENROSE, Roger. *A mente nova do rei*. Rio de Janeiro: Campus,1993.
- PICARD, Rosalind, *Affective computing*. MIT: Cambridge, 2000.
- SANTAELLA, Lúcia. *Percepção*. São Paulo: Experimento,1993.
- SANTAELLA, Lúcia. *Por uma epistemologia das imagens tecnológicas*. In *Imagem (Ir)realidade*. Porto Alegre: Sulina, 2006. p. 173-201.
- SANTAELLA, Lúcia. *A ecologia pluralista da comunicação*. São Paulo: Paulus., 2010.
- SANTAELLA, Lúcia *Comunicação ubíqua*. São Paulo: Paulus, 2013
- TOMAS, David, *Beyond the image machine*. London: Continuum, 2004.
- WALDROP, M. M.,1992. *Complexity: the emerging science at the edge of chaos*. New York: Simon and Schuster.
- WIENER, Norbert,1971. *Deus, Golem & Cia*. São Paulo: Cultrix.

Recebido: 17 de maio de 2017.

Aprovado: 17 de junho de 2017.