

**Centro de Estudos do Pragmatismo – Programa de Estudos Pós-Graduados em
Filosofia**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

[Número 1 - 2004]

**De Pessoas e Peixes e Pássaros: apontamentos sobre o uso de sistemas
incorporados e situados como potenciais ferramentas para
implementações artísticas**

Adriana Gomes de Oliveira

PUC-SP (Mestranda)

adrgomes@aol.com

RESUMO: As ferramentas trazidas pelas pesquisas em vida artificial e robótica situada possibilitam, no campo das artes, um passo adiante no trajeto das discussões de linguagem. A simulação de processos perceptivo-cognitivos permite a criação de sistemas artísticos que carregam tipos de organização similares às dos sistemas vivos.

Organismos interagem com seus ambientes em processos de semiose. As pesquisas em ciências cognitivas incorporadas retomam a discussão biossemiótica desenvolvida por Jakob von Uexküll a respeito dos processos adaptativos de percepção/ação que emergem nos organismos visando permanência. Tal capacidade de apreensão da realidade por um organismo foi denominada por Uexküll de Umwelt.

António Damásio desenvolve em sua hipótese para a explicação da consciência humana considerações a respeito da importância das emoções e dos sentimentos para a emergência da consciência. Essa proposta encontra na teoria de Uexküll relação com o conceito de Innenwelt.

Estes conceitos trazidos para os sistemas tecnológicos incorporados e situados levantam a questão da possibilidade de existência de proto-Umwelt em robôs. Tal questão não é simples, pois carrega alguns outros conceitos agregados como o conceito de autonomia, a geração de semiose pelo sistema e, em última instância o conceito de vida.

Ao utilizar esses sistemas como ferramentas para a criação artística, toda essa carga de discussões é agregada ao fato de que a arte, em si, já é consequência do Umwelt do artista ou do grupo de profissionais que a implementou. Podemos estar na iminência da seguinte situação: informações processadas por organismos artístico-tecnológicos recombina-se com as processadas por organismos biológicos através de Umwelten moldados em diferentes matérias e diferentes tempos evolutivos, co-evoluindo.

PALAVRAS-CHAVE: Umwelt, proto-Umwelt, Innenwelt, cognição incorporada e situada, co-evolução

***Of People and Fish and Birds: notes on the use of situated and embodied systems as
potential tools for artistic implementations***

ABSTRACT: *The tools brought forth by research in the field of situated robotic and artificial life allow us to take a step forward in language discussions within the arts. Perceptual-cognitive process simulation makes it possible to create artistic systems bearing types of organization similar to those of living systems.*

Organisms interact with their environments in semiosis processes. Researches in embodied cognitive sciences are now resuming the biosemiotic discussion developed by Jakob von Uexküll regarding the adaptive processes of perception/action that emerge in organisms pointing toward permanence. Uexküll called the organisms' capacity to apprehend reality 'Umwelt'.

In his proposed explanation for human conscience, António Damásio developed some considerations regarding the importance of emotions and feelings toward the emergence of consciousness. Such proposal meets Uexküll's theory as regards the concept of 'Innenwelt.'

As these concepts are brought into situated and embodied technological systems, they raise the question as to whether there can be proto-Umwelt in robots. This is not a simple question, for it brings along other aggregated concepts, such as the concept of autonomy, the generation of semiosis by the system, and ultimately, the concept of life.

In the use of such systems as tools for artistic creation, this whole discussion hangs together with the fact that art itself is a consequence of the Umwelt of the artist or the group of professionals who have implemented it. We may be headed for the following situation: information processed by artistic/technological organisms recombining with information processed by biological organisms through Umwelten molded in both different substances and different, coevolving times.

KEY WORDS: *Umwelt, proto-Umwelt, Innenwelt, situated and embodied cognition, co-evolution*

Breve introdução

Conceber sistemas artísticos que façam uso de sistemas dinâmicos constitui-se quase como um caminho natural após as inúmeras experimentações e proposições de arte interativa já desenvolvidas na história da arte.

Duas questões se colocam nessa transição e nos moveram para a articulação dos conceitos discutidos aqui:

- I. os programas que gerenciam inputs e outputs de sistemas interativos geralmente lidam com variáveis gerais
- II. as intervenções artísticas raramente interferem sobre a organização do próprio meio

Tais apontamentos revelam que as propostas artísticas e interativas que não façam uso de sistemas dinâmicos lidam com um nível de implementação tecnológica que não possibilita co-evolução entre público e obra ou obra e ambiente.

Vejamos a seguir como esse objetivos podem ser aproximados.

Organismos biológicos e sistemas tecnológicos

As pesquisas no campo da vida artificial e da ciência cognitiva incorporada se caracterizam, pelos apontamentos acima mostrados, fonte de coerentes discussões conceituais para a implementação de propostas artísticas pensadas como organismos tecnológicos.

O próprio termo já diz: organismos tecnológicos seriam sistemas tecnológicos desenvolvidos à luz da organização e estrutura implícitas aos sistemas vivos.

Porém estudos vindos da nova inteligência artificial (ou robótica situada), que objetiva estudar sistemas tecnológicos incorporados e situados, com o intuito de entender os processos de adaptação encontrados por tais sistemas sugerem que “organismo” talvez ainda não seja o melhor termo. Vejamos o porquê. (Ziemke & Sharkey, 2001)

O conceito de permanência aqui não pode ser entendido sob a total semelhança dos organismos biológicos, que constantemente estão sujeitos aos processos de seleção natural tendo, necessariamente (devido a uma teleologia implícita), que encontrar maneiras para permanecer.

Nos organismos biológicos essa tendência para o fim está incorporada na sua própria organização genotípica e fenotípica. Sistemas tecnológicos não possuem essa tendência para o fim acima citada; ou seja, capacidade de gerar primeira mão semântica. Pelo contrário, ela é criada, avaliada e interpretada pelos engenheiros que os conceberam. Assim, os objetivos são extrínsecos aos mesmos. (Emmeche, 2001; Noth, 2001; Ziemke & Sharkey, 2001: 736)

Esta questão está diretamente associada e se constitui como uma base para o entendimento do conceito de autonomia. Para um organismo ser autônomo ele deve, por si só, encontrar estratégias para permanecer. Tais estratégias são consequência de processos auto-organizativos que foram (e continuam sendo) moldados pela seleção natural, no que se refere aos organismos biológicos.

Diferentemente, no caso dos sistemas tecnológicos – robôs – suas capacidades adaptativas são previamente criadas pelos profissionais responsáveis pela concepção e implementação desses projetos, visto que o sistema é incapaz de compreender o conteúdo intrínseco às informações que manipula, não acessando, de fato, qual o objetivo das soluções encontradas para as tarefas que lhe são propostas. (Ziemke & Sharkey, 2001)

Observando-se a evolução de um sistema, a emergência de funcionalidade e organização denota que processos auto-organizativos vieram à tona. Processos auto-organizativos são responsáveis pela adaptação do organismo às variações do ambiente. (Vieira, 2000; Ziemke & Sharkey, 2001)

No caso de sistemas biológicos, a capacidade auto-organizativa do sistema (que envolve um grau de novidade) está de alguma maneira implícita (como potencialidade) através de sua composição, conectividade e estrutura. (Vieira, 2000)

No que refere os sistemas tecnológicos, a capacidade auto-organizativa do sistema é projetada pela equipe que materializou o projeto. Como visto acima, não há uma necessidade intrínseca para que o sistema se auto-organize.

Umwelt: ambiente subjetivo

Jakob Uexkull apresenta em sua teoria dos significados uma explicação para os processos perceptivo/motores inicialmente voltada ao campo da etologia e denominada por ele Umwelt. A teoria do Umwelt contribui para o desenvolvimento de uma vertente da semiótica voltada ao entendimento da dinâmica dos processos vivos chamada posteriormente de biossemiótica. (Uexkull, 1992)

Uexkull aponta para a idéia de que organismos estão acoplados aos seus ambientes pelo seu sistema perceptivo/motor. O aparato perceptivo (órgãos perceptuais) do organismo é responsável pela apreensão das informações do ambiente e o sistema motor (órgãos efetadores) pelas conseqüentes ações. Sendo assim, um organismo apreende do ambiente o que o seu sistema perceptual lhe permitir captar.

A teoria de Uexkull chama a atenção para o fato de que as capacidades de percepção de um dado organismo (que são, em si, conseqüência de um processo evolutivo), criam uma espécie de membrana invisível que delinea o que no ambiente é capaz de ser apreendido pelo organismo e, desta forma, possibilita conseqüentes ações. Esta membrana - que delinea o Umwelt do organismo - é, ao mesmo tempo, responsável pelas experiências subjetivas do mesmo, quando este toma contato com os mais diversos fenômenos que o cercam.

Sendo conseqüência da evolução, torna-se importante salientar que, de maneira geral, todos os indivíduos de uma mesma espécie têm o mesmo Umwelt, podendo encontrar, com isto, respostas adaptativas semelhantes ao agirem em seus ambientes.

Porém, de indivíduo para indivíduo, existem variações. Por exemplo, a rota que as aves migratórias trilham em busca de alimentos é passada de geração para geração. Os filhotes

aprendem as trilhas captando parâmetros do ambiente como, por exemplo, o posicionamento das estrelas.

Se pensarmos em um filhote que, devido a alguma variação genética, tenha nascido com algum tipo de deficiência na visão é possível deduzir que as informações do ambiente que ele armazenará serão diferentes das dos outros indivíduos de sua espécie, interferindo diretamente em sua capacidade de agir no ambiente em busca de sua própria permanência.

Assim, o Umwelt do organismo é lentamente moldado pela evolução, permanecendo, a cada geração, as informações genéticas dos indivíduos que sobreviveram e chegaram ao ponto de procriar-se. Por isso, no caso da ave com dificuldade de visão, é possível cogitar que, através de seu Umwelt, suas chances de sobrevivência sejam menores e talvez não lhe permitam chegar à fase de reprodução.

Desta forma, é possível dizer que, a experiência subjetiva dessa ave ao apreender as informações que fazem parte de seu Umwelt é diferente da experiência subjetiva das outras aves de sua espécie. O mesmo acontece com indivíduos das mais diversas espécies.

No caso de seres humanos o Umwelten da espécie é mais complexo pois, dentre muitas outras habilidades (pautadas nas características de nossos corpos, que também são fruto da evolução) temos a capacidade de produzir linguagem e nos comunicar com variados níveis de produção simbólica, modificando o ambiente que nos cerca e refinando, sutilmente, nossa própria capacidade perceptiva e cognitiva (nossas ações no ambiente) através de diversas formas de comunicação desenvolvidas.

Se comparados a animais menos evoluídos na escala evolutiva, temos habilidades cognitivas que são específicas de nossa espécie e que estão diretamente relacionadas a áreas do cérebro responsáveis por tais, como é o caso da linguagem, acima citada.

Uma hipótese para a explicação da consciência humana

Assim sendo, nossos processos de consciência têm suas especificidades, se comparados com os de outros animais, devido às funções e habilidades cerebrais que emergiram em nossa espécie.

Voltemos por um instante às discussões sobre Umwelt e tentemos relacioná-las a um contexto semiótico. As informações que fazem parte do Umwelt de um organismo são o

que o mesmo é capaz de perceber, por meio dos seus órgãos dos sentidos como sendo potenciais informações para sua permanência.

A representação interna que o organismo faz de seu Umwelt não é o mesmo que o Umwelt em si (ou seja, as informações da realidade acessáveis pelos seus órgãos dos sentidos). Tal representação interna do Umwelt é denominada por J. Uexkull de Innenwelt. (cf. também T. Uexkull, 1992; T. Uexkull et al, 1993; Emmeche, 2001; Noth, 2001; Gudwin)

Foquemos na capacidade humana de criar representações internas de seu Umwelt e voltemos à semiótica. A semiótica peirceana se pauta na idéia de que qualquer objeto experienciado por um organismo (pode ser um objeto externo ao seu corpo ou uma informação internamente acessada) é representado por um signo, que em si é diferente do objeto que o originou e que gera, continuamente, um interpretante (um outro signo) podendo haver um intérprete ou não nessa relação triádica. Objeto dinâmico e objeto imediato correspondem a Umwelt e Innenwelt, respectivamente. (Santaella, 1995)

O conceito de Innenwelt é pertinente com a hipótese desenvolvida por Antônio Damásio para a explicação da consciência humana. Esta hipótese se pauta na idéia de que os processos de consciência são sempre permeados por sentimentos relacionados às imagens criadas internamente por um organismo no encontro com um objeto/pessoa/acontecimento ou no acesso a alguma informação previamente armazenada. Tais sentimentos estão concomitantemente associados ao papel que o próprio organismo (self) cumpre nessa determinada situação, podendo recuperar inclusive emoções sentidas. (Damásio, 2000)

Assim, como acessamos informações em nossas mentes o tempo inteiro quando estamos conscientes, estamos, o tempo inteiro, gerando sentimentos sobre nós mesmos e as coisas que nos cercam. Esse fluxo contínuo de sensações, sentimentos e ações é a própria semiose se auto-gerando nos processos comunicativos entre organismo e ambiente. Percepção/ação envolvem dinâmicas situações de acoplamento organismo ambiente, que não estão dissociadas de sentimentos.

Organismos artístico-tecnológicos

Retomemos o início do texto. A arte sempre reflete os avanços científico-tecnológicos de seu tempo. Tecnologias são ferramentas para implementação de proposições poéticas.

A mim parece muito poética e também plausível a criação de proposições artísticas que possam, em algum nível, co-evoluir com seus ambientes. Parece-me mais poética ainda a idéia de proposições artísticas dotadas de subjetividade; possíveis proto-Umwelt (esta é a razão do termo organismo ter sido mantido neste tópico). (cf. Vieira, 1994, Haselager, 2002)

Para isto, torna-se sempre importante reiterar que o artista preocupado com discussões de linguagens artísticas é, necessariamente, um pesquisador (caso contrário não haveria como intervir nos meandros de uma determinada tecnologia para poder explorá-la). Neste caso específico, em que as tecnologias são sistemas dinâmicos, que requerem uma confluência de discussões própria dos sistemas complexos, a implementação de proposições artísticas deve se dar por trabalhos em equipe, envolvendo grupos de pesquisadores que estejam preocupados com discussões pertinentes.

Voltemos ao conceito de Umwelt de Uexkull: cada nova informação acessada é sempre responsável pelo refinamento do Umwelten da espécie. A arte, em si, já é um refinamento das informações da realidade produzida pelo próprio artista.

As diversas codificações implícitas em uma obra de arte “obrigam” o público a tentar decifrá-las por meio de refinadas formas de linguagem. Propostas que envolvam sistemas cognitivos carregam em si uma espécie de potencial metalingüístico que, inevitavelmente, se desdobra sobre nossas potencialidades e ações.

Terrence Deacon, por exemplo, teoriza que o aumento do tamanho de nossos cérebros (e com isto a emergência de áreas especializadas e novas funções cerebrais), na escala evolutiva do homem, é decorrência da produção de linguagem. (Deacon, 1997)

O esforço que envolve a produção de arte que se materialize por meio de sistemas dinâmicos se justifica aqui, nesta absoluta pertinência conceitual. Potenciais desdobramentos semânticos decorrentes do acoplamento organismo/ambiente são exatamente os contínuos esforços em codificar e decodificar a realidade que nos cerca; a própria semiose agindo.

Referências

- BATESON, Gregory. *Mente e Natureza - A Unidade Necessária*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1986.
- CLANCEY, William J.. *Situated Cognition - On Human Knowledge and Computer*
- CLARK, Andy. *Being There: Putting Brain, and World Together Again*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1997.
- _____. *Mindware: An Introduction to the Philosophy of Cognitive Science*. New York, Oxford: Oxford University Press, 2001.
- DAMÁSIO, António. *O Mistério da Consciência*. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.
- DAMÁSIO, A , DAMÁSIO, H. *Making Images and Creating Subjectivity in The Mind-Brain Continuum – Sensory Process*. LLINÁS R.; CHURCHLAND, P. S. (Ed.). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, A Bradford Book ,_____.
- DAWKINS, Richard. *O Gene Egoísta*. Belo Horizonte: Itatiaia, 2001.
- _____. *O Rio que Saía do Éden - Uma visão Darwiniana da Vida*. Rio de Janeiro: Rocco, 1996.
- _____. *O Relojoeiro Cego – A Teoria da Evolução contra o Desígnio Divino*. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.
- _____. *The Extended Phenotype - The Long Reach of the Gene*. New York, Oxford: Oxford University Press, 1982.
- DEACON, Terrence. *The Symbolic Species - The Co-evolution of Language and the Brain*. New York: W.W. Norton & Company, 1997.
- DEBRUN, M., GONZALEZ, M. E. Q., PESSOA Jr. O. (Orgs.). *Auto-organização: Estudos Interdisciplinares*. Campinas: Unicamp, Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, 1996.
- DENNETT, Daniel. *Brainchildren*. Cambridge, Massachusetts: The Mit Press, 1998.
- EMMECHE, Claus. *Does a robot an Umwelt? Reflections on the qualitative biosemiotics of Jakob von Uexkull*. *Semiotica* 134 -1/4, 2001, 653-693.
- EMMECHE, C, EL HANI, C. N. *Definindo Vida, explicando emergência*. www.nbi.dk/~emmeche/coPubl/99.

GARDNER, Howard. *A Nova Ciência da Mente - Uma História da Revolução Cognitiva*. São Paulo: Edusp, 1995.

GONZALEZ, Maria Eunice Quilici. *Creativity and self-organization: contributions from cognitive science and semiotics*. II Workshop on Computational Intelligence and Semiotics. São Paulo: Itaú Cultural, 2002.

GUDWIN, Ricardo. *Umwelts and Artificial Devices - A Reflection on the text of Claus Emmeche: Does a robot have an Umwelt?* <http://www.dca.fee.unicamp.br/~gudwin/Publica>.

HASELAGER, W. F. G. *Form, Function and the matter of experience*. II Workshop on Computational Intelligence and Semiotics. São Paulo: Itaú Cultural, 2002.

HOFFMEYER, Jesper. *Semiosis and Living Membranes*. I Seminário Avançado de Comunicação e Semiótica. Fundamentos Cognitivos da Comunicação: Biossemiótica e Semiótica Cognitiva. São Paulo: Itaú Cultural, 1998.

IBRI, Ivo Assad. *Kósmos Noetós: A arquitetura metafísica de Charles Sanders Peirce*. São Paulo: Editora Perspectiva, 1992.

KATZ, Helena. *The Embodied Coalition for Dynamics and Computation Cognition*. I Seminário Avançado de Comunicação e Semiótica. Fundamentos Cognitivos da Comunicação: Biossemiótica e Semiótica Cognitiva. São Paulo: Itaú Cultural, 1998.

KUHN, Thomas S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo: Perspectiva, 2000, 5ª edição.

LAKOFF, G., JOHNSON, M. *Philosophy in the Flesh: The embodied mind and the its challenge to western thought*. New York: Basic Books, 1999.

MATURANA, Humberto, VARELA, Francisco J. *De Máquinas e Seres Vivos: Autopoiese - A Organização do Vivo*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997, 3ª edição.

MERRELL, Floyd. *Signs Grow: Semiosis and Life Processes*. Toronto: University Toronto Press Incorporated, 1996.

NOTH, Winfried. *Handbook of Semiotics*. Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press, 1990.

_____. *Comments on Jesper Hoffmeyer's "Semiosis and Living Membranes"*. I Seminário Avançado de Comunicação e Semiótica. Fundamentos Cognitivos da Comunicação: Biossemiótica e Semiótica Cognitiva. São Paulo: Itaú Cultural, 1998.

- _____. *Semiosis and the Umwelt of a robot*. *Semiotica*, 134-1/4, 2001, 695-699.
- PEIRCE, Charles Sanders. *Semiótica*. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000, 3ª edição.
- PRIGOGINE, Ilya, STENGERS, Isabelle. *A Nova Aliança - Metamorfose da Ciência*. Brasília: UnB, 1984, 3ª edição.
- _____. *Entre o Tempo e a Eternidade*. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.
- SANTAELLA, Maria Lúcia. *O que é Semiótica*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1996, 12ª reimpressão.
- _____. *A Teoria Geral dos Signos: Semiose e Autogeração*. São Paulo: Ática, 1995.
- UEXKULL, Jakob. *A Stroll Through the Worlds of Animals and Men: A picture book of invisible worlds*. *Semiotica (Special Issue)*, 89-4, 1992, 319-391.
- UEXKULL, Thure. *Introduction: The sign theory of Jakob von Uexkull*. *Semiotica (Special Issue)*, 89-4, 1992, 279-315.
- UEXKULL, Thure; GEIGESS, Werner and HERRMANN, Jorg M. *Endosemiosis*. *Semiotica*, 96-1/2, 1993, 5-51.
- VARELA, Francisco; THOMPSON, Evan and ROSCH, Eleanor. *The Embodied Mind - Cognitive Science and Human Experience*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1995, 4ª edição.
- VIEIRA, Jorge Albuquerque de. *Semiótica, Sistemas e Sinais*. Tese de Doutorado. PUC-SP, 1994.
- _____. *Organização e Sistemas*. *Informática na Educação: Teoria & Prática*. Vol. 3N1. Revista do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação - UFRGS, 2000, 11-24.
- _____. *Cybersemiotics: A Systemic Vision*. I Seminário Avançado de Comunicação e Semiótica. Fundamentos Cognitivos da Comunicação: Biossemiótica e Semiótica Cognitiva. São Paulo: Itaú Cultural, 1998.
- ZIEMKE, Tom. *Robosemiotics and embodied enactive cognition*. II Workshop on Computational Intelligence and Semiotics. São Paulo: Itaú Cultural, 2002.

ZIEMKE, Tom and SHARKEY, N. E.. *A Stroll through the worlds of robots and animals: Applying Jakob von Uexkull's theory of meaning to adaptative robots and artificial life.* Semiotica 134 -1/4, 2001, 701-746.