

## **A arte e seu ensino e a formação de sujeitos complexos: uma abordagem a partir da ergonomia cognitiva**

Roseli Amado da Silva Garcia – EGC - UFSC  
Dr. Francisco Antônio Pereira Fialho - EGC - UFSC

### *Resumo*

*O artigo apresenta uma reflexão sobre a importância de práticas pedagógicas que levem em consideração a cultura e também a realização de atividades práticas, a partir de uma abordagem da ergonomia cognitiva. Volta-se especificamente para o ensino da arte, analisando a proposta triangular e suas correlações com o pensamento complexo. Busca-se responder ao seguinte questionamento: como a educação estética e artística pode auxiliar na formação de sujeitos complexos? A pesquisa encontra-se na fase de desenvolvimento das bases teóricas.*

#### *Palavras-chave*

*Ergonomia cognitiva, neurônios espelho, arte e seu ensino, pensamento complexo, Proposta triangular*

### *Abstract*

*The article presents an on-going study based on a cognitive ergonomics approach emphasizing the relation with culture and pedagogical practices. The main subject is the visual art teaching and the triangular proposal for art teaching and its relation with the complex thought. The investigative question is "How education for aesthetics and art can help the development of complex individuals?"*

#### *Keywords*

*Cognitive Ergonomics, mirror-neurons, Art Teaching, Complex Individual, Triangular Proposal*

## **1 -Introdução**

Acredita-se na contribuição da ergonomia cognitiva em relação à construção do conhecimento, a partir das dimensões cognitivas e comportamentais presentes nas relações entre o homem e seu ambiente de trabalho, levando-se em consideração os aspectos sociais e instrumentais, característicos dessa área do saber e suas influências nos processos de aprendizagem.

Suzan Blackmore (1999) a partir da Teoria Memética postula que o que diferencia o homem dos demais animais é a sua capacidade de imitação. Para a autora as duas grandes conquistas do homem em prol dessa capacidade foi

o crescimento do cérebro e a invenção da linguagem, ainda nos tempos pré-históricos.

O termo meme foi criado por Ricahrd Dawkins em 1976 em seu livro “The selfish gene”, em comparação com o termo gene. Dawkins (1990) conceituou meme como uma “unidade de transmissão cultural” ou “unidade de imitação”. Para Dawkins (2002) os memes são unidades que se replicam, passando de uma mente para a outra, podendo ser um poema, uma melodia, uma idéia, disseminando-se de acordo com suas qualidades.

Em 1995 foram descobertos os neurônios espelho, por Iacomo Rizzolatti and Vittorio Gallasse da Universidade de Parma. Foram descobertos nos cérebros dos macacos. Os cientistas perceberam que determinados neurônios se acendiam quando os macacos realizavam determinadas ações, mas que também o faziam quando esses observavam outro indivíduo realizando aquela mesma ação. De acordo com Ramachandran (2006): “In essence, the neuron is part of a network that allows you to see the world ‘from the other persons point of view,’ hence the name ‘mirror neuron’.”

Esta temática está sendo muito estudada e pesquisada. Ramachandran (2006) acredita que a descoberta dos neurônios espelho farão para a biologia o que a descoberta do DNA fez para a genética. Para o pesquisador estamos vivenciando a 5ª revolução, a revolução da neurociência, protagonizada pelos neurônios-espelho. Nos diz também que acredita que a partir do sistema de neurônios-espelho poderemos estabelecer uma ponte para unir as ciências às humanidades.

Em seu livro “Fator Humano” Dejours (1997) a partir da abordagem ergonômica estabelece a diferenciação entre o real e a realidade. Para o autor o real é “aquilo que no mundo se faz conhecer por sua resistência ao domínio técnico e ao conhecimento científico [...]é sempre um convite a prosseguir no trabalho de investigação, e de descoberta.” (p.40-41). Ressalta-se que utilidade e eficácia são as duas variáveis dimensionáveis do trabalho e da técnica, respectivamente.

“A contribuição decisiva da ergonomia à teoria do trabalho é ter revelado o caráter incontornável, inexorável, inesgotável e sempre renovado do real no trabalho.”(WISNER citador por DEJOURS, 1999, p.41).

A presente pesquisa em processo busca responder ao seguinte questionamento: como a utilização dos conhecimentos da ergonomia cognitiva aliados a uma educação estética, pode auxiliar para a formação de sujeitos complexos? Os objetivos são dimensionar os princípios de uma pedagogia complexa, utilizando-se das especificidades da arte e seu ensino. Apresenta-se assim, além dos autores já citados as contribuições de cientistas e pesquisadores sobre o sistema de neurônios-espelho (Ramachandran, Iacoboni, Rizzolatti e outros), do pensamento complexo (Edgar Morin) e da teoria da complexidade (Stacey), assim como de estudiosos da epistemologia da arte e seu ensino (John Dewey, Ana Mae Barbosa).

## 2 – Ergonomia cognitiva: aprendizagem e cultura

Como as informações são apreendidas pelo homem? Qual o papel da cultura nos processos de apreensão do conhecimento? Assim como o homem possui os genes para a transmissão de características específicas e biológicas, como as informações culturais são repassadas de geração a geração? Essas questões têm sido colocadas por cientistas e pesquisadores e algumas respostas têm sido encontradas, desde as teorias da evolução por Lamarck, assim como por Darwin.

Em 1976, Richard Dawkins em seu livro “The selfish gene” apresentou o termo meme em comparação com o termo gene. Dawkins (1976) conceituou meme como uma “unidade de transmissão cultural” ou “unidade de imitação”. Dessa forma Blackmore (1999) descreve os *memes* como informações culturais que direcionam nosso comportamento, sendo armazenados em nossos cérebros, por seletividade, transformando a inteligência humana. Para a autora a competição entre as informações leva a evolução da mente. Assim, o *meme* é uma unidade de informação não genética que é replicada entre os homens, sendo veiculada através dos vários meios de comunicação construídos ao longo da história da humanidade. A teoria memética nos diz sobre uma evolução cultural a partir dos memes.

Para Blackmore (1999) a diferença entre a teoria memética e as demais teorias sobre a evolução cultural reside no fato de que as idéias evoluem a partir de uma seleção memética e não genética. Fialho (2001) apresenta o

fenômeno da cognição como resultante do sistema biológico do ser humano, de sua capacidade de aprendizagem a partir da inserção e relação com o mundo, e por uma epistême da observação, que reúne os pressupostos e raciocínios utilizados pelo observador do fenômeno. Tem-se o conceito de epistême como a emergência de formas de percepção e explicação da realidade, a partir das correlações entre o biológico e o cultural (FIALHO, 2001). Desta forma, pode-se dizer que vivenciamos transformações no que diz respeito à epistême, oriundas das inovações técnicas e tecnológicas. Essas transformações proporcionam mudanças de percepção e atuação do homem na realidade, corroborando com a teoria memética.

Mas, fisiologicamente, pode-se ainda questionar: Como acontece a imitação? Em 1995 foram descobertos os neurônios espelho, por Iacomo Rizzolatti and Vittorio Gallasse of the University of Parma. Para Ramachandran (2006) a diversidade cultural é que define o homo sapiens enquanto espécie, o que acontece graças aos neurônios espelho. Esses são os propulsores do desenvolvimento e aprimoramento cultural da espécie humana. São os mediadores dos processos que possibilitam a formação cultural, iniciando-se pela imitação de atitudes e ações.

Os pesquisadores Istvan Molnar-Szakacs e Marco Iacoboni estão desenvolvendo pesquisa sobre a influência da cultura no sistema dos neurônios-espelho. Para os autores a dimensão cultural deve ser estudada a partir das descobertas sobre os neurônios espelho. Em material da Universidade da Califórnia (2007) Iacoboni nos diz que: "Mirror neurons are the brain cells that help us in shaping our own culture. However, the neural mechanisms of mirroring that shape our assimilation of local traditions could also reveal other cultures, as long as such cross-cultural encounters are truly possible. All in all, our research suggests that with mirror neurons our brain mirrors people, not simply actions."

Percebe-se então duas dimensões para que a aprendizagem por imitação ocorra: uma dimensão objetiva, fisiológica: o sistema de neurônios-espelho no cérebro humano e uma dimensão subjetiva: a dimensão cultural, disseminada e construída também a partir dos memes.

Ramachandran (2006) aponta para a importância da cultura como característica essencial do ser humano :

Thanks to mirror neurons the human brain became *specialized* for culture, it became the organ of cultural diversity par excellence. [...]To be culturally diverse is *to be human* and that's a good enough reason to celebrate [...]One could, I suppose, simulate mirror neuron-like activity in the brain in the vat — even simulate "culture" in a culture medium. There is nothing that logically forbids this but it would be virtually impossible in practice because of the *contingent* nature of culture; the fact that it depends crucially on the rapid spread of unique innovations, or "memes."

De acordo com Rizzolati and Buccino (2004) o sistema de neurônios-espelho possibilita a imitação da ação, mas também a forma de realizá-la, distinguindo-se, assim, entre uma verdadeira imitação e emulação. Para o autor a capacidade de imitar aliada a linguagem e a cultura são características específicas da espécie humana.

Tomasello (citado por Gergely e Csibra, 2005), estabelece dois critérios para a aprendizagem por imitação (imitative learning): 1) – The novelty-of-response and 2- The cognitive transparency criterion, imitative learning entails an understanding of both the behavior's goal and its strategy for achieving that goal.(Idem, p. 467). Gergely e Csibra (2005) estabeleceram a teoria de que um contexto pedagógico proporciona maior grau de qualidade na aprendizagem. Denominam de pedagógico "a complex communicative system of mutual design specialized for the fast and efficient transmission of cultural knowledge." (Idem, p. 465). Argumentam que a imitação é um dos passos para a aprendizagem, dizendo que "we shall argue that imitation is not an adaptation for human cultural learning in its own right, but only a basic low-level capacity... that in humans have become recruited as a subcomponent of the system of pedagogical knowledge transfer."(Idem, p. 465).

O sistema de neurônios-espelho se desenvolve então com base na imitação das ações, através da observação e também do conhecimento das estratégias de realização das mesmas, ou seja, da interpretação dessas ações. Percebe-se a importância da imitação para a configuração da diversidade cultural, no entanto, não basta somente ter-se a capacidade de imitação. De acordo com Gergely e Csibra (2005) é necessário que se proporcione um contexto propício a aprendizagem, para que as informações culturais sejam apreendidas e repassadas. Nesse sentido é que se abordará o próximo item-

sujeito, trabalho e inteligência da prática, com base nas teorias de Dejours (1997).

## 2.2. - A ergonomia cognitiva: cultura, trabalho e inteligência da prática

Para Dejours o corpo é um corpo técnico, que atua buscando realizar as tarefas indo de encontro com as imprevisibilidades do real; que executa suas ações a partir de aprendizagens anteriores, pautadas na tradição, simbolicamente compreendido e reconhecido pelos seus pares. Assim o autor descreve as três dimensões da técnica: o ato técnico; a tradição e a eficácia em transformar desse ato, como apresentadas a seguir:

a) O ato técnico é o que produz a mediação entre o sujeito e o real. São os instrumentos, as ferramentas, as interfaces que proporcionam a realização do trabalho. “O ato materializa a relação entre o ego e o real”. (Idem, p. 35).

b) A tradição refere-se aos procedimentos já conhecidos e sedimentados na cultura do trabalho: “[...] é impossível produzir um ato regulado do corpo em um agir instrumental novo que não seja ele próprio um broto mutante da tradição [...] A dimensão tradicional do ato técnico é que faz a ligação entre o ego e o outro, no triângulo da tecnologia: é a parte propriamente intersubjetiva, social ou cultural da construção de uma conduta técnica. Portanto a técnica é não somente uma técnica do corpo, mas também uma técnica cultural.” p. 36.

c) A terceira dimensão do ato técnico está relacionada à “eficácia em transformar” desse ato, ao julgamento dos outros em relação à atividade realizada. Esse julgamento implica também na variável do reconhecimento.

Dejours (1997) a partir da abordagem ergonômica estabelece a diferenciação entre o real e a realidade. Para o autor o real é “aquilo que no mundo se faz conhecer por sua resistência ao domínio técnico e ao conhecimento científico [...] é sempre um convite a prosseguir no trabalho de investigação, e de descoberta.” (p.40-41). Ressalta-se que utilidade e eficácia são as duas variáveis dimensionáveis do trabalho e da técnica, respectivamente. “A contribuição decisiva da ergonomia à teoria do trabalho é ter revelado o caráter incontornável, inexorável, inesgotável e sempre renovado do real no trabalho.” (WISNER citado por DEJOURS, 1999, p.41). Dejours (1997) aponta para o aspecto inevitável de nunca se realizar a atividade

prescrita no contexto do trabalho. “A atividade condensa, então, de certa forma, o sucesso do saber e o revés ocasionado pelo real, em um compromisso que contém uma dimensão de imaginação, inovação e invenção.” (1997, p. 42).

Nesse aspecto acredita-se que a inovação cultural ocorre justamente na realização das atividades, no acontecimento das ações, o que de certa forma corrobora com a teoria memética. George Bassala (citado por Blakmore, 1999) em seu livro “The evolution of Technology” apresenta estudo sobre as invenções de instrumentos e ferramentas, demonstrando que nos processos de aperfeiçoamento e criação de novos instrumentos existe uma relação intrínseca entre os que os antecederam, por imitação e variação .

Blackmore (1999) chama a atenção para a imitação dos procedimentos, do como fazer, ou seja, a imitação estaria para a análise da demanda, assim como o revés está para a realização da tarefa, podendo surgir a inovação quando da concretização das atividades.

Pode-se dizer que o trabalho abarca uma dimensão tácita, o que não é dito através de normas e procedimentos, mas é vivenciado pelo trabalhador na busca de soluções, pois na realização da atividade o sujeito também se transforma. “Reiteremos essencialmente dessa contribuição que se apóia muito na etnologia, que as atividades que estão em questão na própria definição de trabalho não são redutíveis àquilo que se objetiva nos atos e nos modos operatórios, e que sua descrição integral, assim como a análise da dinâmica de seu uso, passa, de um lado, pela análise das marcas de seus atos na transformação do sujeito e, de outro, pela análise das abordagens da subjetividade, rearranjada na forma final dos modos operatórios.”(Idem, p. 44).

É o que as ciências sociais denominam de “atividade subjetivante” . Para o autor o conceito de atividade subjetivante complementa o escopo da análise fisicalista, levando a discussão sobre o tema “inteligência da prática” que é a inteligência mobilizada na situação real de trabalho. (Idem, p. 45).

Para conceituar Inteligência da prática, Dejours volta-se a Grécia antiga, com o conceito de *metis*. É uma inteligência que se configura no desenvolvimento, no processo das atividades técnicas, diz respeito a *poiesis*. Diz o autor: “Ela [a inteligência da prática] está fundamentalmente enraizada no engajamento do corpo, que funciona graças a uma espécie de mimetismo com as exigências da

tarefa, que remete, bem precisamente, a utilização da ‘sensibilidade analisada no conceito de atividade subjetivante. [...] É inventiva e criativa.’ (Idem, p. 46).

Percebe-se nessa afirmação de Dejours uma estreita aproximação entre o funcionamento do sistema dos neurônios-espelho e da cultura. Em se tratando da sala de aula enquanto espaço de trabalho, como proporcionar que a inteligência da prática alcance níveis cada vez melhores na realização das tarefas? Como possibilitar que os melhores meios para a realização das tarefas sejam compartilhados e que proporcionem a inovação? Como a ergonomia cognitiva pode auxiliar na melhoria constante da inteligência da prática? De que forma a experiência estética também pode auxiliar nesse processo?

Será que a racionalidade ocidental tão priorizada em detrimento da emoção e da sensibilidade, fez com que o sistema de neurônios-espelho se voltasse somente para o que é racional e lógico, não exercitando a flexibilidade, os afetos, as possibilidades de diálogo entre as várias áreas do conhecimento?

Ramachandran (2006) acredita que as descobertas sobre os neurônios-espelho poderão viabilizar a ponte de ligação entre as ciências e as humanidades, o que compreendemos ser a estreita relação entre o mundo das ciências e das artes.

### **3 - A Proposta Triangular e o Pensamento Complexo: estabelecendo diálogos**

“Criar, construir era para ele [Leonardo da Vinci] indivisível de conhecer e compreender” Paul Valery

Em se tratando do universo das artes: produção, fruição e ensino, pode-se dizer que é uma área multidisciplinar, abarcando conhecimentos específicos de seu conteúdo, como também, oriundos da antropologia, da psicologia, da filosofia, da história, da pedagogia e outros. Mas, como ensinar artes visuais? De acordo com os Parâmetros Curriculares (1997), os objetivos para o ensino das artes visuais são: Exercício da percepção estética; Desenvolvimento da imaginação criadora; Desenvolvimento das capacidades cognitivas; afetivas e psicomotoras; Conhecimento de produções artísticas de outras culturas; Desenvolvimento da auto-estima...



Acredita-se que esse ensino deve-se pautar sob três perspectivas: a) a perspectiva da obra, do trabalho ou objeto de arte – materiais, técnicas, tecnologias utilizadas para a construção da mesma; b) a perspectiva do artista – propositor da obra, suas histórias de vida, seus processos de criação, o contexto histórico-político-social em que está inserido; c) a perspectiva do público receptor-criador, percebendo sua cultura e os mecanismos existentes para a divulgação e disseminação das informações estético-artísticas e as possibilidades de construção de diálogos entre a obra e a cultura.

A proposta triangular de Barbosa, metodologicamente, busca trabalhar de forma sistêmica, a partir de três momentos: a) a leitura da obra de arte, construção de significados, compreensão, estabelecimentos de relações; b) a produção artística, o estudante trabalhando seu próprio processo de criação, a partir de uma obra, de uma temática escolhida e c) a contextualização – situando a obra no tempo e no espaço, estabelecendo correlações com outras disciplinas.

Assim, percebe-se que a Proposta Triangular leva o estudante e também o professor de artes visuais a atuarem de forma sistêmica e reflexiva sobre os momentos da história da arte e suas produções estético-artísticas.

Percebemos então que a proposta triangular para o ensino das artes visuais, guarda em si um pensar e um fazer complexo, como apresentados no quadro abaixo:

<b>Pensamento Complexo</b>	<b>Fazer-fruir-estético-artístico</b>
1. O singular passa a ser valorizado	A produção e as idéias dos estudantes
2. Contextualização	A obra sempre contextualizada
3. Não reducionismo – o todo é maior que a soma das partes	As análises das obras sob todos os aspectos
4. Complementaridade: ordem-desordem-interações-organização	Estabelecimento de diálogos entre o momento de realização da obra e o momento atual
5. Causalidade não-linear –retroação	
6. Conhecimento hologramático	Uma idéia, um detalhe podem ser os temas geradores
7. O objeto inserido no meio	A obra sempre estudada e realizada a partir de seu meio
8. Autoprodução / auto consciência / responsabilidade	O estudante como um apreciador-fruidor-construtor responsável
9. Incerteza	A obra não pode ser abarcada em

seu todo
----------

Quadro Comparativo - Pensamento Complexo e Proposta Triangular, com base em Morin; Le Moigne (2000).

Para Morin (2007) o método no pensamento complexo é visto como estratégia, possibilitando ao professor e estudante pesquisadores perceberem-se atuantes e responsáveis:

A estratégia encontra recursos, faz contornos, realiza investimentos, enfrenta o imprevisto, o novo [...] A estratégia tira proveito de seus erros [...] não só necessita deles, mas também, a todo o momento, de concorrência, iniciativa, decisão e reflexão. (MORIN, 2007, p.29).

#### 4 - Considerações Finais

Nesse momento, nossas pesquisas se voltam para o estudo do ensino para a compreensão das artes visuais, no sentido de estabelecerem-se pontes sobre os estudos e pensamentos até aqui apresentados. Acredita-se que a experiência estético-artística é uma possibilidade privilegiada para o exercício da inteligência da prática. Colocando toda a importância no sujeito no ato da aprendizagem, Dewey (1974) se refere à experiência estética como toda vivência que possibilite ao sujeito a consciência sobre a experiência; sobre o desenvolvimento da mesma; sobre a possibilidade de reelaboração dessa experiência, levando a uma transformação desse sujeito.

A sociedade do conhecimento tem demandado novas posturas dos profissionais em todas as áreas do conhecimento, em prol de uma qualidade de vida melhor para os seres humanos. Como possibilitar uma mudança de perspectiva sobre o planeta Terra? Como passar a percebê-lo sob as lentes da complexidade? Acredita-se em um tripé para a formação educacional configurado pela ergonomia cognitiva; o pensamento complexo e a educação artístico-estética como fundantes de uma outra estrutura, para o exercício desse olhar: da complementaridade, da recursividade, da empatia, da formação de um sujeito complexo.

#### Referências

- BLACKMORE, Susan. **The meme machine**. New York; Oxford University Press Inc., 1999.
- DAWKINS, Richard. **The selfish gene**. 2.ed.Oxford UK, 1990.
- DEJOURS, Critophe. **O fator humano**. Trad. Maria Irene S. Betiol, Maria José Tonelli. R. J.: Fundação Getúlio Vargas,1997.
- DEWEY, John. A Arte como Experiência. In: **Os Pensadores**. Trad. Murilo Leme. São Paulo: Abril S.A. Cultural e Industrial, 1974.
- FIALHO, Francisco Antonio Pereira. **Introdução as Ciências da Cognição**.Florianópolis: Insular, 2001.
- GERGELY, Gyorgy; CSIBRA, Gergely. **The social construction of the cultural mind**. Imitative learning as a mechanism of human pedagogy. Interaction Studies 6:3, Benjamins Publishing Company, 2005.
- MORIN, Edgar; MOIGNE , Jean-Louis Le. **A inteligência da complexidade**. 2.ed.São Paulo: Peirópolis. (Série Nova Consciência) , 2000.
- MORIN, Edgar; CIURANA, Emílio-Roger; MOTTA, Raúl Domingo. **Educar na era planetária**. Tradução Sandra Trabucco Valenzuela. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2007.
- RIZZI, Maria Cristina de S. Caminhos metodológicos. In: BARBOSA, Ana Mae (Org.). **Inquietações e mudanças no ensino da arte**. São Paulo: Cortez, p.63-70, 2002.
- RAMACHANDRAN, V. S.Mirror neurons and the brain in the vat. Edge, **Third Culture**. Acesso em 13 fev, 2008, disponível em: [http://www.edge.org/3rd\\_culture/ramachandran06/ramachandran06\\_index.html](http://www.edge.org/3rd_culture/ramachandran06/ramachandran06_index.html), 2006.
- RAMACHANDRAN, V.S.Mirror neurons and imitation learning as the driving force behind "the great leap forward" in human evolution.Edge, **The Third Culture**. Acesso em 5 fev, 2008 , disponível em: <http://www.edge.org/documents/archive/edge69.html>, (2000).
- RIZZOLATTI, Giacomo; BUCCINO, Giovanni. **The mirror-neuron system and its role in imitation and language**. Dehaene, G.R. Duhamel, M. Hauser & G. Rizzolatti (eds), From Monkey Brains to human brain. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2004.
- UNIVERSITY OF CALIFORNIA - Los Angeles Culture Influences Brain Cells: Brain's Mirror Neurons Swayed By Ethnicity And Culture. **ScienceDaily**. Acesso em 1 mar., 2008, disponível em: <http://www.sciencedaily.com/releases/2007/07/070718002115.htm>, (2007, Jul. 23).

Breve Currículo:

Francisco Antonio Pereira Fialho

Doutor em Engenharia de Produção, docente no Programa de Engenharia e Gestão do Conhecimento – UFSC. Tem experiência na área de Engenharia e

Gestão do Conhecimento, atuando principalmente nos seguintes temas: engenharia do conhecimento, mídias do conhecimento, eco-ergonomia, gestão do conhecimento e ergonomia cognitiva. e-mail: [fapfialho@gmail.com](mailto:fapfialho@gmail.com)

Roseli Amado da Silva Garcia

Doutoranda em Mídia e Conhecimento - EGC - UFSC. Atualmente é professora da Universidade Católica de Salvador. Tem experiência na área de Educação, com ênfase no Ensino Superior, atuando principalmente nos seguintes temas: processos de criação, educação artística, novas tecnologias, gestão do conhecimento e capacitação docente. E-mail: [roseliamado@terra.com.br](mailto:roseliamado@terra.com.br).