

A NOÇÃO DE FLUXO CONTÍNUO DA EXPERIÊNCIA: CONTRIBUIÇÕES DE DEWEY PARA A CIÊNCIA COGNITIVA

THE NOTION OF CONTINUOUS FLUX OF EXPERIENCE: THE CONTRIBUTION OF DEWEY TO COGNITIVE SCIENCE

Mariana Claudia Broens

Departamento de Filosofia e Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Unesp, *campus* de Marília
mbroens@uol.com.br

Eloísa Benvenuti de Andrade

Departamento de Filosofia da Unesp, *campus* de Marília
eloisabenvenuti@yahoo.com.br

Fernando César Pilan

Departamento de Filosofia da Unesp, *campus* de Marília
ferpilan@yahoo.com.br

Resumo: O objetivo do presente trabalho é investigar a noção de fluxo contínuo da experiência proposta por John Dewey e suas possíveis contribuições para a Filosofia da Mente e a Ciência Cognitiva. Dewey elabora uma teoria que apresenta uma concepção de experiência que engloba todas as dimensões da ação vivida, não privilegiando apenas o papel que a experiência desempenha na produção do conhecimento científico. Segundo Dewey, as teorias do conhecimento tradicionais não consideram adequadamente a experiência, pois ressaltam apenas a relevância que ela tem para a produção de teorias, dissociando-a do entorno de que faz parte. Assim, os eventos do cotidiano não são levados em consideração na produção do conhecimento e a filosofia se torna uma entidade abstrata que se supõe pairar acima ou para além da vida. Através da noção de fluxo contínuo da experiência Dewey refuta essas teorias racionalistas, adotando uma perspectiva evolucionária que procura ressaltar a continuidade ação/ambiente. Procuraremos mostrar que essa noção de fluxo contínuo da experiência pode contribuir para a investigação dos processos cognitivos atualmente em curso na Filosofia da Mente e da Ciência Cognitiva.

Palavras chave: Pragmatismo. Fluxo contínuo da experiência. Hábito. Cognição incorporada e situada.

Abstract: *This work aims to investigate the notion of continuous flux of experience proposed by John Dewey and its possible contribution to Philosophy of mind and to Cognitive Science. Dewey elaborates a theory which presents a conception of experience that involves all the dimensions of living actions, not only giving privilege to the role that experience plays in scientific knowledge. According to Dewey, the traditional theories of knowledge do not consider experience adequately, for those theories only point out the relevance of experience in the production of theories, dissociating experience from its environments. Thus, daily events are not taken into consideration in the production of knowledge and so philosophy becomes an abstract entity free floating over and above life and even beyond it. On the basis of the notion of continuous flux of experience, Dewey refutes the rationalist theories in adopting an evolutionary perspective that envisages to point out the continuity that links actions with its environments. We shall show that Dewey's notion can contribute to the investigation of the cognitive processes actually in course of study in the Philosophy of Mind and Cognitive Science.*

Key words: Pragmatism. continuous flux of experience. Habit. Embodied embedded cognition.

* * *

A tradição racionalista estabeleceu na História da Filosofia Ocidental uma sólida tradição ontológica dualista de que a doutrina da distinção substancial entre mente e corpo proposta por Descartes é um de seus principais exemplos. Não vamos nos deter na exposição das

razões que levaram Descartes a propor tal distinção em suas *Meditações*, apenas vamos lembrar que um dos meios de que ele se serve para isso é o célebre argumento do “erro dos sentidos”. Este argumento coloca sob a ação da dúvida metódica o conjunto de nossa experiência cotidiana porque a interação perceptual com o mundo em que ela se sustenta não é infalível, isto é, não permite que elaboremos um conhecimento que esteja acima de qualquer suspeita de falsidade.

Como sabemos, a tradição dualista prevaleceu fortemente na cultura ocidental até praticamente o final do século XIX. Vários problemas decorrentes dessa tradição (em especial o célebre problema da relação mente/corpo e a possibilidade de interação causal entre duas substâncias essencialmente distintas) foram suscitando questionamentos cada vez mais veementes por parte de diferentes escolas filosóficas. Em especial, ressaltamos aqui a influência que a o Pragmatismo exerceu na crítica ao dualismo substancial e representacional herdado da tradição racionalista. Filósofos como Charles Sanders Peirce (1839-1914), William James (1842-1910), John Dewey (1859-1952) e, posteriormente, Donald Davidson (1917-2003) e Richard Rorty (1931), entre outros, percorreram uma via que procurou evitar problemas decorrentes de concepções como a cartesiana.

Em especial, destacamos algumas críticas que John Dewey dirige a várias formas de dualismos e a conseqüente valorização da *continuidade* da experiência. Segundo Dewey, apresentando uma concepção dualista de conhecimento, que separa conhecimento científico de conhecimento comum, a tradição filosófica esteve sempre apegada a teses que tomam o ato de teorizar como completo por e em si mesmo. A conseqüência de tal tradição foi a constante elaboração de sistemas que apelam para algo que supostamente tem um estatuto ontológico superior ao dos objetos da experiência.

Para Dewey, essa separação se mostra especialmente perniciosa quando o conhecimento comum é menosprezado, quando as emoções são consideradas meros elementos que perturbam a razão, afecções ou patologias de que ela deve afastar-se para a obtenção de um conhecimento puro, estável e universal, não confundido pela dinâmica da vida, suas constantes mudanças e desafios. A busca por algum tipo de estabilidade talvez nos permita entender, segundo Dewey, o apego que a tradição filosófica mantém pelo universal e a decorrente procura por princípios estáveis que sustentem nossa relação cognitiva com o mundo. O estável e o constante nos agradam, ao passo que a mudança e a inconstância nos assustam.

Na perspectiva de Dewey, a postura dualista se caracterizaria pela distinção entre o particular, que seria a experiência entendida enquanto fatos singulares e dissociados, e o universal, as leis e princípios universais e necessários racionalmente determinados ou determináveis. Como resultado dessa atitude filosófica, temos uma concepção de conhecimento reducionista, observa Dewey, na medida em que dela são retirados componentes fundamentais de nossa relação com o ambiente, sem a qual nossas aptidões cognitivas não se teriam evolucionariamente constituído:

Permanência, essência real, totalidade, ordem, unidade, racionalidade, o *unum, verum et bonum* da tradição clássica, são predicados laudatórios. Quando encontramos tais termos sendo utilizados para descrever os fundamentos e as conclusões próprias de algum sistema filosófico, há motivos para suspeitar que se efetuou alguma simplificação artificial da existência (DEWEY, 1980, p. 180).

A dinamicidade intrínseca da experiência se revela nas duas fases ou aspectos que apresenta segundo Dewey: ela é *ativa* como *tentativa* como *experimentação*, quando age ou atua sobre

algo; ela é *passiva* quando *sofre* ou *passa* por alguma coisa, isto é, quando recebe as conseqüências de sua atividade. A pura atividade é dispersiva, a pura passividade traz mudanças sem significação. Para Dewey, a experiência propriamente dita engloba esses dois aspectos de modo a que a atividade seja afetada pela

“[...] onda de retorno das conseqüências que dela defluam. Quando uma atividade continua pelas conseqüências que dela decorrem [...], quando a mudança feita pela ação se reflete em uma mudança operada em nós, esse fluxo e refluxo são perpassados de significação. Aprendemos alguma coisa” (DEWEY, 1959, p. 152).

Assim concebida, a experiência não é primariamente cognitiva, ela adquire essa feição na medida em que seja acumulativa, conduza a alguma coisa ou adquira significação. Observa Dewey: “a medida de valor de uma experiência reside na percepção das relações ou continuidades a que ela nos conduz” (1959, p. 153). Aprendemos graças ao fluxo contínuo de experiências indissociáveis entre si nessa dinâmica de interação ativo-passiva *com* e *do* ambiente.

O conhecimento implica mudanças, especialmente refletidas na modificação de hábitos diante das condições novas que se apresentam por meio desse fluxo e refluxo da experiência. Nesse sentido o autor fala da utilidade da inteligência referida à previsibilidade. A partir de observações presentes no ambiente, um organismo experiente pode estabelecer previsões em relação a acontecimentos futuros, isto porque a situação presente é inserida na história do fluxo da experiência. Essa possibilidade de previsão resultante da continuidade da experiência, contudo, está longe de satisfazer as exigências de indubitabilidade e universalidade postas por diversas ontologias dualistas: o tipo de previsibilidade de que se trata aqui (tanto relativa ao conhecimento científico quanto ao comum) é falível: quando uma previsão efetuada não atinge um resultado satisfatório, o organismo, a partir desse erro, utiliza essa experiência vivida em experiências subseqüentes.

Assim sendo, a noção de continuidade da experiência pressupõe um constante processo de aperfeiçoamento participativo e interativo entre o organismo e sua ambiência e essa mesma capacidade de aperfeiçoamento tem, por sua vez, uma longa história biológica que não pode ser dela dissociada.

Para Dewey, o hábito de um ser vivo quando desvinculado do conhecimento é apenas habilidade feito às cegas e não produz conhecimento. O hábito por si só implica a repetição semelhante de situações e, por isso, mesmo diante de uma nova condição que se apresente, o organismo não modificará sua ação. No entanto, o hábito de um organismo quando vinculado ao conhecimento se torna uma ação inteligente e atenta que, através da experiência, buscará adaptações às novas condições que lhe são apresentadas pelo ambiente.

Em sua crítica às implicações das ontologias dualistas, especial destaque merece a separação que elas promovem entre “a coisa que se chama espírito ou consciência e os órgãos físicos da atividade [...], de um lado a simples ação do corpo e, de outro lado, as significações e os sentidos hauridos diretamente pela atividade ‘espiritual’” (1959, p. 153).

Ao criticar a doutrina dualista de mente, Dewey também coloca em cheque a concepção de razão que ela pressupõe e que parece hegemônica na antropologia filosófica ocidental. Segundo tal concepção, as aptidões racionais e todo o conjunto de habilidades cognitivas associadas à elaboração de raciocínios são da alçada da alma, isto é, de uma substância imaterial distinta do corpo. Podemos considerar o *cogito* cartesiano como o exemplo maior dessa doutrina porque a substância pensante ou alma é, segundo Descartes, essencialmente

distinta do corpo (embora a ele esteja unida temporariamente) e responsável exclusiva pelo exercício das capacidades cognitivas que consideramos inteligentes. Na perspectiva cartesiana, a elaboração de raciocínios indutivo e dedutivo, a aptidão para a construção de metáforas e analogias e o próprio uso da linguagem natural, dentre outros, são processos mentais de responsabilidade da substância pensante e podem ser realizadas sem qualquer auxílio do corpo.

Entende Dewey (1959) que a doutrina dualista acabou por relegar o corpo a desempenhar um papel meramente secundário em todo o conjunto de ações associadas à expressão do intelecto. Habilidades relacionadas a aptidões corpóreas, tais como o trabalho braçal, por exemplo, são consideradas meramente maquinais no contexto dualista. Além disso, no plano da ética, a responsabilidade pelas ações ditas imorais é amiúde atribuída à influência nefasta que paixões e apetites corporais exercem sobre a razão. Embora Descartes reconheça que a relação mente/corpo não possa ser reduzida a uma relação de mero comando da primeira sobre o segundo, nem por isso ele atribui ao corpo o *status* de parceiro co-responsável pelo comportamento inteligente: ao contrário, na perspectiva dualista o agir inteligente é alegadamente o resultado da ação causal da mente sobre o corpo, embora permaneça misterioso o modo como tal relação causal possa operar.

Esta sucinta exposição de algumas teses centrais na concepção de experiência de Dewey já permitem que apresentemos algumas considerações sobre o projeto de pesquisa da Ciência Cognitiva e as possíveis contribuições que as teses do pragmatismo de Dewey podem lhe oferecer.

O projeto de pesquisa da Ciência Cognitiva

Podemos, *grosso modo*, caracterizar a Ciência Cognitiva como o empreendimento interdisciplinar que busca produzir modelos mecânicos da mente, merecendo especial destaque os modelos computacionais. Tal empreendimento é levado a cabo pela Inteligência Artificial a partir dos anos de 1960, utilizando como mais importante sustentáculo teórico o funcionalismo computacional. A abordagem funcionalista da mente considera que os estados mentais seriam, efetivamente, estados funcionais, ou seja, relações causais de estímulos sensoriais (*inputs*) entre outros estados mentais e comportamentos (*outputs*). Assim sendo, na concepção da Inteligência Artificial, para modelar processos cognitivos é preciso entender os mecanismos funcionais responsáveis pela ação inteligente e não o substrato material que a instancia. O funcionalismo vai fornecer as ferramentas teóricas para a modelagem de processos cognitivos concebidos como capacidades funcionais de processamento de informações.

Em relação a esse empreendimento, vários filósofos (como Dreyfus, 1972; Searle, 1980, 1992, dentre outros), na esteira das críticas do pragmatismo às diversas formas de dualismos e suas dicotomias, observaram que os modelos da Inteligência Artificial dão continuidade à tradição intelectualista, pois concebem as capacidades mentais voltadas à resolução de problemas aplicando regras lógicas, deixando de lado, dentre outros, o denominado “conhecimento de *background*” ou “conhecimento comum” de modo semelhante à tradição filosófica em geral (especialmente a ligada ao racionalismo clássico de inspiração cartesiana). A análise funcional (por diversas razões, inclusive metodológicas e técnicas) acabou preterindo inúmeros aspectos relevantes da cognição humana: nos modelos clássicos da IA não se considerava, dentre outros aspectos, a relevância cognitiva da experiência comum ligada à atividade motora do corpo dos organismos. Um exemplo disso consiste na habilidade dos organismos movimentarem-se no ambiente, reconhecendo obstáculos e superando-os,

tarefa em geral considerada ‘simples’. No entanto, a abordagem funcional adotada pela IA enfrentou, desde os seus primeiros modelos robóticos, significativas adversidades para realizar a mesma tarefa de reconhecimento e superação de obstáculos para, por exemplo, trocar uma caixa de lugar no espaço, mesmo em se tratando de um espaço controlado. As dificuldades de processamento e o tempo necessário para a execução dessa tarefa pelo robô que ficou conhecido como *Shakey*, desenvolvido entre 1966 e 1972¹ é um exemplo dos problemas que a modelagem tradicional da IA tentou resolver.

Na tentativa de superar as dificuldades enfrentadas pelos modelos tradicionais, alguns cientistas cognitivos (dentre os quais se destacam Hopfield, 1982; Rumelhart & McClelland, 1986; Kohonen, 1989, dentre outros) propuseram a retomada de um tipo de modelagem computacional, com maior plausibilidade biológica e em que as leis físicas fossem consideradas, cujos primeiros modelos haviam sido inicialmente propostos por McCulloch e Pitts em 1943. Trata-se do conexionismo ou redes neurais artificiais, as quais são modelos computacionais dotados da capacidade de processamento em paralelo, tendo por base a interação de unidades denominadas neurônio-símile e sendo dotadas de mecanismos que lhes permitem aprender com a experiência e melhorar suas *performances*. Um dos objetivos desta nova forma de modelagem é levar em consideração aspectos físicos relacionados aos processos cognitivos e não apenas simbólicos como faziam os modelos da IA.

Embora seja indiscutível o avanço propiciado pelo projeto de pesquisa conexionista e sua tentativa de superação dos problemas próprios aos modelos da IA tradicional, algumas questões podem ser levantadas, sendo a principal delas o fato de que modelos de redes neurais são frequentemente instanciados nos modelos funcionais da IA sem nenhum prejuízo para sua *performance*. Por tal razão, os defensores da IA tradicional podem alegar que, no limite, o processamento em paralelo das redes neurais pode ser reduzido ao processamento linear e seqüencial próprio da máquina de Turing (ou máquina de estados discretos). Se assim for, a despeito dos esforços dos idealizadores dos modelos de redes neurais ou conexionistas de superarem problemas dos modelos tradicionais, alguns deles reaparecem em alguma medida, sobretudo relacionados à redução funcional que propiciam. Mesmo quando inspirados nas propriedades e habilidades dos organismos (como é efetivamente o caso das redes neurais artificiais) e preocupados com aspectos físicos e não apenas simbólicos continua a ênfase na função do sistema em detrimento de sua base material, mesmo que contrariando as intenções dos conexionistas. Ainda que permaneça a polêmica em aberto sobre a relação dos conexionistas com o funcionalismo, podemos apontar que a perspectiva funcionalista acaba por deixar de lado ou subestimar a relevância da possibilidade de que a própria função do sistema possa estar diretamente relacionada a (e ser profundamente dependente de) propriedades específicas do substrato material que a instancia.

Em outros termos, trata-se de um modelo computacional da mente desprovido da corporeidade evolutivamente moldada pelos fluxos e refluxos da experiência do organismo no mundo.

Tendo como objetivo evitar as dificuldades enfrentadas pela IA e pelo conexionismo, vários cognitivistas propuseram um novo caminho teórico denominado “cognição incorporada e situada”. Dentre eles destacamos os trabalhos de Brooks (2001), Clark (1997, 2001), Thelen (2000), Haselager, de Goot & van Rappard (2003), Haselager (2004), Haselager & Gonzalez

¹ O robô foi desenvolvido pelo Artificial Intelligence Center no SRI International (então o Stanford Research Center). Mais informações sobre o robô podem ser encontradas no endereço eletrônico: <http://www.ai.sri.com/shakey/>

(2006), dentre outros. A proposta da cognição incorporada e situada consiste no desenvolvimento de modelos robóticos corpóreos (embora o conceito de “corpo” seja muitas vezes pouco claro) e situados ambientalmente. Supõem, acertadamente, estes cognitivistas que os sistemas orgânicos possuem aptidões interativas com o meio indissociáveis de sua corporeidade, ambiental e evolutivamente forjada. A proposta destes cognitivistas é criar modelos robóticos corpóreos e situados no meio ambiente que estejam aptos a mostrar aptidões interativas e, conseqüentemente, *performances* inteligentes semelhantes àquelas desempenhadas pelos sistemas orgânicos. Em especial, tais modelos objetivam lidar de modo apropriado com os desafios e imprevistos que surgem em ambientes não controlados.

Assim sendo, contrariamente à abordagem cognitivista tradicional da IA, a cognição incorporada e situada considera que a ação inteligente não pode ser reduzida à aplicação de regras simbólicas para a solução de problemas. Uma das grandes virtudes desta abordagem é que ela permite levar em consideração uma multiplicidade de fatores reconhecidos relevantes para a compreensão dos processos cognitivos já apontados acima por Dewey que até então haviam sido preteridos nos modelos tradicionais. Neste novo contexto, a ação inteligente não é mais concebida apenas como o resultado de um planejamento algorítmico que a preceda e que exerce em relação a ela um poder causal, em moldes assemelhados, como vimos, ao suposto poder causal da *res cogitans* sobre a *res extensa* no contexto ontológico do dualismo cartesiano.

No entanto, ao mesmo tempo em que a cognição incorporada e situada (CIS) recupera a relevância cognitiva da corporeidade, superando o dualismo substancial de inspiração cartesiana e, em certo sentido, revivido pelo projeto da IA², essa nova vertente cognitivista muitas vezes atribui ao cérebro uma inegável proeminência nos processos cognitivos em geral, especialmente através do diálogo que estabelece com as Neurociências. Tal proeminência pode estabelecer um novo tipo de dicotomia, agora cérebro/corpo, preterindo o projeto inicial (especialmente tal como antevisto por Clark, 1998) e acabar por reproduzir, num novo contexto teórico e metodológico, muitos dos velhos pseudo-problemas decorrentes de abordagens dualistas.

A atual proliferação dos estudos das Neurociências, em geral, e da Neurociência Cognitiva, em especial, constitui claro testemunho do entusiasmo dos neurocientistas e neurocognitivistas, muito possivelmente excessivo, e a expectativa de resolução dos dilemas sobre a natureza dos processos cognitivos que esses estudos geram dentro e fora da comunidade científica. O novo “cerebrocentrismo” parece manifestar, de um outro modo, uma perigosa tendência reducionista e desconsiderar a unidade corpórea em suas relações ambientais.

O realce dado por Dewey à indissociabilidade conhecimento/ação e às conseqüências da adoção de ontologias dualistas evidencia limites dos projetos explicativos adotados pelas Ciências Cognitivas e pelas Neurociências.

A esse respeito, mais uma considerável contribuição do pragmatismo pode enriquecer em muito o projeto de pesquisa da Ciência Cognitiva e da Filosofia da Mente se for considerado o alerta que Dewey apresenta em texto escrito no início do século XX e, entendemos, é de uma considerável atualidade:

² É quase inevitável estabelecer a analogia entre a relação mente/corpo do dualismo cartesiano e a relação *software/hardware* dos modelos da IA tradicional.

O progresso da fisiologia, e da psicologia associada à mesma, mostrou uma conexão da atividade mental com a do sistema nervoso. Com grande frequência se deteve a este ponto o reconhecimento da referida conexão: o antigo dualismo da alma e do corpo foi substituído pelo [dualismo] do cérebro e do restante do corpo (1959, p. 369).

Assim, pesquisas contemporâneas das neurociências correm o risco, antevisto por Dewey na passagem acima, de produzirem novas formas de dualismo ao concentrarem suas investigações no cérebro em detrimento do organismo como um todo, incluindo suas interações com o meio ambiente. Apesar das neurociências pretenderem superar impasses enfrentados pelo reducionismo funcionalista, como apontamos, elas adotam pressupostos que conduziram os modelos explanatórios do funcionalismo a vários desses impasses. Exemplo disso é considerar que a tarefa das neurociências consiste, como aponta Eric Kandel (2000), em explicar o comportamento em termos de atividade do cérebro. Já ressaltamos que pretensão semelhante, explicar o comportamento em termos do processamento de informação, na versão do funcionalismo computacional, enfrentou (e ainda enfrenta) problemas que não consegue superar (por exemplo, os processos que nos permitem fazer escolhas relevantes em contextos diferentes).

Será possível dar uma explicação do comportamento minimamente satisfatória nos termos propostos por Kandel? Entendemos que não. Ao contrário, consideramos, graças às notáveis contribuições de Dewey, que modelos explanatórios dos processos cognitivos poderão ser bem sucedidos se, e muito possivelmente, somente se, forem capazes de considerar a experiência no sentido da continuidade proposta por Dewey, o que até o momento não ocorre nem nos modelos computacionais e nem nas explicações do reducionismo neurocientífista.

A postura tradicional da filosofia e da ciência cognitiva concedia ao filósofo e ao cognitivista o direito de selecionar alguns objetos e, através deles, constituir – e construir – realidades, hierarquias e mundos. O que o pragmatismo de Dewey sugere é uma postura de respeito pela experiência concreta, pelo conhecimento comum como ação inteligente, propondo uma revisão quanto à postura de fragmentação limitadora que muitas vezes a tradição dualista e suas várias versões contemporâneas ensejam, mesmo que a sua revelia.

* * *

Referências:

BROOKS, R. The relationship between matter and life. In: *Nature*. v. 409. 18 January 2001. Disponível em: <http://people.csail.mit.edu/brooks/papers/nature.pdf>. Acesso em: 02/10/2007.

CLARK, A. *Being there: putting brain, body and world together again*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1997.

_____. Where brain, body, and world collide. *Daedalus - Journal of the American Academy of Arts and Sciences* (Special Issue on The Brain) v. 127: n° 2: Spring 1998 p. 257-280.

_____. *Mindware: an introduction to the philosophy of cognitive science*. Oxford: Oxford University Press, 2001.

DESCARTES, R. *Meditações*. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

DREYFUS, H. (1972). *What Computers Can't Do: The Limits of Artificial Intelligence*. Revised edition. New York: Harper and Row, 1979.

DEWEY, J. *Experiência e natureza*. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

_____. *Experience and nature*. New York: Dover Publications, Inc., 1958.

_____. *Democracia e educação: introdução à filosofia da educação*. 3. ed. Tradução Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. São Paulo: Nacional, 1959.

HASELAGER, W.F.G., de GROOT, A.D. e van RAPPARD, J.F.H. Representationalism versus anti-representationalism: a debate for the sake of appearance. *Philosophical Psychology*, 16(1), 5-23, 2003.

HASELAGER, W.F.G. Auto-organização e comportamento comum: Opções e problemas. In: G.M. Souza, G.M., D'Ottaviano, I.M.L. & M.E.Q. Gonzalez (Eds.). *Auto-organização: Estudos interdisciplinares*. Campinas, SP Coleção CLE, Vol. 38 (pp.213-235), 2004.

HASELAGER, W.F.G., GONZALEZ, M.E.Q. The meaningful body: On the differences between artificial and organic creatures. In A. Loula, R. Gudwin and J. Queiroz (Eds.) *Artificial Cognition Systems*. Hershey, PA: IDEA Group Inc, p. 238-250, 2006.

HOPFIELD, J. Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 9(2554), 1982.

KANDEL, E.R., SCHWARTZ, J.H., JESELL, T.M. *Principles of Neural Science*. 4 ed. New York: McGraw-Hill, 2000.

KOHONEN, T. *Self-Organization and Associative Memory*. Berlin: Springer- Verlag, 1989.

MURPHY, J. *O pragmatismo: de Peirce a Davidson*. Portugal: Edições Asa, 1993.

RUMELHART, D. E., McCLELLAND, J. L., and the PDP research group. *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition*. v. I. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.

SEARLE, J. R. Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences* 3 (3): 417-457, 1980. Disponível em <http://www.bbsonline.org/Preprints/OldArchive/bbs.searle2.html> Acesso em 04/03/2007.

_____. *The rediscovery of the mind*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1992.

THELEN, E. Grounded in the world: developmental origins of the embodied mind. In: *Infancy*, 1(1), 3-28, 2000.