

Teoria da Auto-Organização: uma Introdução e Possível Aplicação nas Ciências da Saúde

Alfredo Pereira Junior¹
Maria Alice Ornelas Pereira²

Resumo

A teoria dos sistemas auto-organizados tem caráter transdisciplinar, aplicando-se à descrição e entendimento de sistemas abertos cuja dinâmica organizacional decorre principalmente da interação de seus subsistemas, assegurando-se a possibilidade de papel construtivo para as relações com o ambiente. No Brasil, um grupo de pesquisas criado e liderado pelo Prof. Michel Debrun estabeleceu-se no Centro de Lógica e Epistemologia da UNICAMP, tendo gerado uma série de publicações sobre o tema. Nesta Introdução, enfocamos principalmente a abordagem de Debrun e alguns desdobramentos para a área de Saúde, que temos elaborado nos últimos anos.

Palavras-Chave: Auto-Organização, Saúde Mental, Evolução, Transdisciplinaridade, Epistemologia.

Introdução

O Centro de Lógica e Epistemologia da UNICAMP, associado a pesquisadores da UNESP, organiza desde 1986 seminários para discussão de sistemas auto-organizados (vide <http://www.cle.unicamp.br/principal/autoorganizacao/index.php>), inicialmente sob a liderança do Prof. Dr. Michel Debrun, que desenvolveu uma abordagem conceitual desta temática. Fazemos aqui uma síntese dos principais conceitos relativos aos sistemas auto-organizados, ressaltando as contribuições originais de Debrun (1996a,b) para o entendimento de sua gênese, constituição e funcionamento, e em seguida resenhando os principais resultados de nossa abordagem da temática no âmbito das Ciências da Saúde.

A Teoria da Auto-Organização é parte da Teoria de Sistemas, segundo a qual os sistemas são recortados pelo observador, conforme seus interesses, e analisados a partir das interações entre seus componentes e com o ambiente externo. Qualquer agrupamento, delimitado em termos espaciais e temporais, pode constituir um sistema a ser estudado.

Encontramos na já na Física aristotélica, tanto na Teoria das Quatro Causas (Eficiente, Formal, Material e Final) quanto na atividade da substância hilemórfica (i.e. resultante da interação de forma e matéria), concepções semelhantes àquelas atualmente desenvolvidas pela teoria da auto-organização (vide uma aproximação histórica em Pereira Jr., 1986). A origem

¹ Professor Adjunto – Departamento de Educação – Instituto de Biociências – UNESP – Campus de Botucatu, apj@ibb.unesp.br.

² Professora Adjunta – Departamento de Enfermagem – Faculdade de Medicina – UNESP – Campus de Botucatu, malice@fmb.unesp.br.

da idéia moderna de autonomia, que se encontra estreitamente vinculada à Biologia e Antropologia, pode ser situada no livro *Crítica do Julgamento*, de Kant (vide Keller, 2008), passando ainda pela Filosofia da Natureza de Hegel (vide discussão em Pereira Jr, 1994). No Século XX, esta linha de investigação foi além da Filosofia e assumiu caráter científico interdisciplinar (KELLER, 2009), abrangendo “da Física à Política” (subtítulo de um famoso colóquio dedicado ao tema, realizado em 1980 na cidade de Cerisy, na França).

No Colóquio de Cerisy diversos autores, dentre eles Atlan (1981), discutiram questões epistemológicas da auto-organização, como a questão de se saber se a aparente autonomia dos sistemas seria intrínseca aos mesmos (abordagem realista) ou se ocorreria apenas na mente do observador. No segundo caso, é possível que sistemas aparentemente auto-organizados fossem de fato regidos por leis determinísticas desconhecidas do observador científico.

O Que é Auto-Organização?

Em todos os sistemas há fatores endógenos e exógenos determinantes de sua dinâmica. Auto-Organização (abreviada AO) e Hetero-Organização são dois tipos compatíveis de dinâmica, em que há respectivamente uma preponderância ora de fatores endógenos ora de fatores exógenos.

Para uma primeira aproximação com os fenômenos da auto-organização, é interessante a visualização de exemplos. Podemos encontrar no site *You Tube* alguns exemplos clássicos de auto-organização, como as interações entre magnetos (inicialmente discutidas por um autor clássico nesta área, Heinz Von Foerster) e a reação de Belousov-Zhabotinski, também chamada de “relógio químico” devido à sucessão de fases que apresenta:

<http://www.youtube.com/watch?v=KPP-4-LEHXQ>

<http://www.youtube.com/watch?v=SzncgG8dPVI&feature=related>

Outros exemplos, mais pitorescos, são encontrados no comportamento animal (vide exemplo do “Barco de Formigas” abaixo) e humano (vide exemplo “Tráfego de Hanói”):

<http://www.youtube.com/watch?v=A042J0IDQK4>

<http://www.youtube.com/watch?v=LzjifmHavAQ>

Características da Auto-Organização:

Identificamos alguns aspectos característicos dos sistemas auto-organizados, como os seguintes:

1 – Espontaneidade

Expressa a existência de uma espontaneidade dos sistemas naturais, artificiais ou humanos. Ex.: “relógio químico” (Reação de Belousov-Zhabotinsky). Tal espontaneidade também pode ser entendida como um limite ao controle destes sistemas por parte da razão instrumental.

2 – Respostas Construtivas às Perturbações

Os sistemas auto-organizados são complexos semi-abertos (ou semi-fechados), que derivam seus padrões de organização das relações internas entre seus componentes. Perturbações de origem externa podem ser utilizadas construtivamente, deflagrando processos organizacionais.

3 – Presença de Causalidade Circular

Os sistemas AO frequentemente apresentam distintos níveis de organização, os quais travam relações de “feedback” entre si. Esta característica é ilustrada pelo conceito de “Autopoiese” (elaborado por Maturana e Varela, 1980; vide Figura 1). Inspirado no funcionamento celular, este conceito se refere a uma causalidade circular de genoma e metabolismo (genes instruem a produção das proteínas, que regulam o metabolismo; os produtos deste, por sua vez, regulam a expressão dos genes).

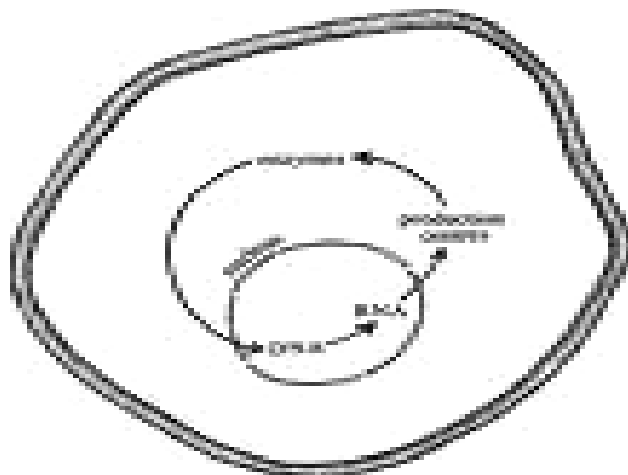


Figura 1: Representação de uma célula onde ocorre o processo autopoiético, estabelecendo causalidade circular nas atividades dos genes e das proteínas.

4 – Não-Linearidade

Sistemas AO apresentam aspectos de não linearidade (desproporção entre magnitude de causas e efeitos no sistema; “efeito borboleta”). Um mecanismo que opera nestes processos é a chamada “Criticalidade Auto-Organizada” (estudada por Bak, Tang and Wiesenfeld, 1987; vide Figura 2): quando um monte de areia atinge um tamanho crítico, uma pequena perturbação (até mesmo a adição de um único grão) pode causar uma avalanche.



Figura 2: Uma pequena perturbação no ponto indicado pela seta no topo do monte de areia pode causar uma avalanche nas direção indicada pela segunda seta.

Teoria da AO de Michel Debrun

Debrun (1996 a,b) distingue dois tipos de AO:

- a) AO Primária: Ocorre quando um novo sistema se forma a partir do encontro casual de elementos que pertenciam a outros sistemas. Ex.: origem da vida, origem do Estado.
- b) AO Secundária: Ocorre em um sistema já constituído, quando um novo padrão de organização se forma, a partir das interações entre seus componentes e com o ambiente. Ex.: processo terapêutico, jogo de futebol (para uma abordagem do papel da informação na AO secundária, vide também Pereira Jr e Gonzales, 2008).

Os conceitos centrais da teoria da auto-organização em Debrun (1996 a,b) são:

- a) Da interação entre as partes se gera uma forma global nova no sistema;
- b) Ao longo do processo ocorrem ajustes das e entre as partes;
- c) A AO não é absoluta; ela coexiste com a Hetero-Organização, que pode inclusive derivar do controle centralizado de um agente interno ao sistema;

d) Os sistemas AO desenvolvem uma “hierarquia acavalada”, em que os níveis “inferiores” não só são controlados pelos “superiores”, mas também os controlam (por exemplo, vide o conceito de Hegemonia em Gramsci).

Questões Epistemológicas da AO na Ciências da Natureza

Tendo se desenvolvido, durante o século XX, principalmente na Físico-Química, a teoria da AO tem se defrontado com questões epistemológicas típicas desta área, em particular os problemas encontrados nas tentativas de formalização das ciências empíricas. Os conceitos de estrutura e função, e seus derivados, são fundamentais para o entendimento de sistemas complexos, como os biológicos. Nos modelos de base lógico-matemática, a estrutura é definida como um conjunto de elementos e suas relações estáveis. O conjunto de relações internas e de fronteira de um sistema, definidas em um determinado recorte espaço-temporal, constitui sua organização.

Dinâmica estrutural é o processo de alteração do estado (arranjo dos elementos) de um sistema ao longo do tempo, podendo incluir alterações em sua estrutura. As funções de um sistema (no sentido biológico) são atividades regulares observáveis que ocorrem em seu interior (nos sistemas vivos, as funções fisiológicas) ou em sua interação com o ambiente (o comportamento).

Nota-se, portanto, que a dinâmica estrutural é um processo construído no âmbito de um modelo lógico-matemático, ao passo que as funções de um sistema – no sentido acima estabelecido – se situam em um domínio empírico. Neste quadro teórico, é possível (e provável, tendo em vista a incompletude das teorias científicas) que a espontaneidade da evolução dos sistemas observados não seja completamente capturada pelo modelo explicativo. O conceito de auto-organização surge, assim, como uma tentativa de trazer tal espontaneidade para o domínio da ciência (PRIGOGINE e STENGERS, 1996; KELLER, 2009).

O conceito de auto-organização pode fornecer um vínculo entre a dinâmica estrutural representada em um modelo de sistema complexo (considerando-se, é claro, as devidas condições iniciais e de contorno), e a emergência de novas funções observáveis no sistema modelado, desde que tais funções não tenham sido induzidas por agentes externos (ou seja, assumindo-se que sejam engendradas pelo próprio sistema).

A hipótese se justifica no contexto de uma concepção filosófica para a qual as funções de um sistema complexo derivam de seu modo de organização, e não de forças ou causas que se situariam em um plano ontológico distinto (como, por exemplo, as idéias platônicas ou a força vital, em sua concepção mais tradicional). Portanto, uma vez que a dinâmica estrutural

de um sistema expressa as mudanças das relações que constituem sua organização, é previsível que haja uma correspondente alteração em suas funções, embora na maioria dos casos não se possa deduzir exatamente qual alteração virá a ocorrer. Uma abordagem destas questões no contexto da Filosofia da Biologia pode ser encontrada em Pereira Jr. (1995) e Pereira Jr. et al. (1996).

AO na Área de Saúde

Encontramos na área de Ciências da Saúde três modelos explicativos, Biomédico, Sociológico e Psicológico (vide Puttini, Oliveira e Pereira Jr, 2010). Na perspectiva da teoria da AO, os modelos não seriam excludentes entre si, pois cada um se refere a um nível de organização de um sistema complexo, o indivíduo humano, que resulta da interação de diversos fatores biológicos, psicológicos e sociais (Figura 3). Os autores acima argumentam que a idéia de Co-Evolução - no sentido de uma interação entre os três tipos de fatores ao longo do tempo, chegando-se ao seu atual condicionamento recíproco - se aproxima da auto-organização sistêmica.

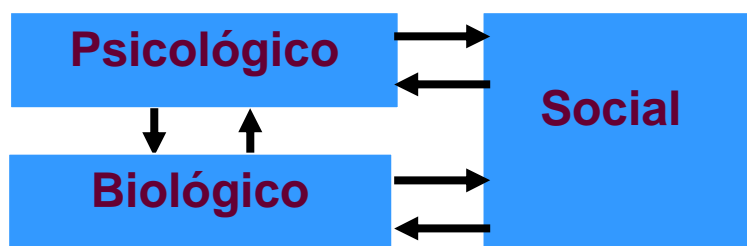


Figura 3: A concepção biopsicossocial do ser humano, preconizada pela Organização Mundial da Saúde, aponta no sentido de um complexo de interações dinâmicas, de caráter auto-organizado, que ocorreriam durante o processo epigenético, levando à constituição do ser (ontogenia).

Lussi, Pereira e Pereira (2006) argumentam que o modelo da Reabilitação Psicossocial de Saraceno (1999) contém vários elementos próprios do modelo de auto-organização, propondo ações focalizadas no fortalecimento de habilidades das pessoas e diminuição das deficiências e danos causados pela experiência do transtorno mental. Contudo, tais propostas ainda se restringem ao enfoque do processo saúde-doença na perspectiva da terceira pessoa (profissional de saúde), não levando em conta a visão que o próprio sujeito elabora a respeito deste processo (perspectiva de primeira pessoa). De acordo com os autores, a proposta de Saraceno constitui grande avanço, ao considerar o ambiente uma das variáveis fundamentais para a compreensão da saúde e do transtorno mental, mas não formula uma visão sistêmica da

relação mente-corpo-ambiente, centrada no sujeito. Os autores destacam, principalmente, que esta abordagem não considera a autonomia dos sujeitos nas interações entre o ambiente e, portanto, as conseqüências desta na assistência em Saúde Mental.

AO Filogenética e Teoria da Evolução

Segundo Sterelny e Griffiths (1999, p.125), se os seres vivos são auto-organizados então “a organização surge espontaneamente no próprio sistema, ao invés de ser imposta do exterior através do mecanismo de seleção”. Kauffman (1993) tem proposto a existência de processos filogenéticos auto-organizadores, de modo complementar aos mecanismos de pressão seletiva/adaptativa e reprodução diferencial previstos nas abordagens darwinianas. Lewontin (2000) entende o processo evolutivo como uma *construção ativa*, na qual ambiente e organismos interagem e transformam-se reciprocamente, caracterizando uma *co-evolução*. Deacon (1996) alude ao “Efeito Baldwiniano” para explicar a origem de nossa espécie.

Pereira Jr. et al. (2004) fazem uma síntese das idéias dos autores acima citados, concluindo que a idéia de auto-organização no plano filogenético implica na co-responsabilidade de todos os agentes para com os rumos do processo evolutivo. Deste modo, a evolução não seria guiada em direção a um fim pré-determinado (teoria do “design inteligente”) nem ocorreria ao acaso (neo-darwinismo), mas seria resultante das ações dos agentes envolvidos de acordo com metas por eles mesmos estabelecidas.

Além do Mecanicismo e do Vitalismo

Morin (1987) sugeriu que uma ciência dos sistemas complexos deveria alcançar “além do mecanicismo e do vitalismo”, possibilitando a superação de limitações daqueles tipos de modelos. Uma interpretação da filosofia de Canguilhem de acordo com esta diretriz foi feita por Puttini e Pereira Jr. (2009).

O conceito de AO está subjacente à concepção teórico-filosófica que inspira a homeopatia de Samuel Hahnemann, tal como caracterizada por Rebollo (2008, p. 67), em termos de um “vitalismo materialista” ou “organicismo dinâmico”. Segundo Hahnemann (apud REBOLLO, p. 68-69), a força vital, “motor infatigável de todas as funções normais do corpo, não foi criada para servir de auxílio a si mesma nas enfermidades”. Tal incapacidade torna necessário o uso de medicamentos para combater a morbidade. Os medicamentos são concebidos como uma perturbação (introdução de quantidade infinitesimal de substância de dinamismo semelhante ao do agente morboso) que gera uma resposta do organismo, processo que se assemelha à AO secundária.

Para Hahnemann, diferentemente de outras correntes vitalistas (de concepção dualista), ao longo do processo terapêutico a força vital não tem um papel organizador das funções vitais; o processo é deflagrado pelo medicamento homeopático, que provoca uma reação (auto-organizadora) do corpo. Nesta perspectiva, conjecturamos que a postulação da força vital teria sido um recurso explicativo perante a diferença observada entre previsões feitas com base em modelos mecanicistas, e observações realizadas em indivíduos sãos e doentes; neste sentido, a força vital enquanto categoria explicativa nas ciências biomédicas ocuparia a mesma posição do conceito de auto-organização. Entretanto, tal força seria incapaz de atuar para restaurar seu próprio dinamismo, requerendo para tanto uma ação auto-organizadora do corpo.

AO e Ciências Humanas

Na área de Ciência Política, o conceito de AO tem sido utilizado tanto por correntes pró e anti-capitalistas: a “Mão Invisível” (auto-regulação do mercado transformando vícios privados em virtudes públicas) das ideologias liberalistas e a organização dos trabalhadores em Conselhos de Fábrica (Soviets da Revolução Russa). O conceito de Autonomia tem sido utilizado por correntes de esquerda que recusam o controle dos processos de transformação por um partido de tipo leninista (“centralismo democrático”).

Diversas utilizações da teoria da auto-organização ocorrem na área de Ciências Cognitivas, para se abordar, por exemplo, a questão da consciência (vide Pereira Jr e Rocha, 2000) e da linguagem humana (PEREIRA Jr, 2007). Enfocaremos aqui o processo de auto-organização em nível psicossocial, discutindo como se poderia concebê-lo na vida cotidiana.

Para se entender o processo de auto ou hetero-organização na vida cotidiana de um indivíduo, procuramos (PEREIRA Jr, LUSSI e PEREIRA, 2002) estabelecer um sistema de categorias que abrangessem as várias dimensões da existência humana, para se relacionar a auto ou hetero-organização com padrões de interação entre as mesmas:

Família: Subsistência • Modelo de referência para o eu • Afeto

Corpo: Cuidados com a saúde • Esportes • Aparência e auto-estima • Alimentação e higiene • Sexualidade

Trabalho: Produção econômica • Consumo • Competição e cooperação • Construção do conhecimento científico e tecnológico

Lazer: Descanso • Jogos e brincadeiras • Diversão • Dedicção a um *hobby*

Sociabilidade: Atividades políticas • Comunicação social • Relações comerciais na vida diária

Transcendência: Arte • Religião e Mística • Filosofia

A interação entre as categorias, na vida de um indivíduo, poderia ocorrer conforme três padrões fundamentais (LUSSI, PEREIRA Jr. e FREITAS, 2006):

a) *Somatória de Fatores*

As satisfações obtidas pela atividade em duas ou mais categorias se somam, compondo de forma acumulativa a função global de satisfação do indivíduo. Pode ocorrer que as categorias isoladamente não sejam fonte de satisfação, mas que em seu conjunto venham a sê-lo. Neste caso, o indivíduo conseguiria obter satisfação por meio da somatória das categorias. Por exemplo, para um indivíduo que não se sobressai em nenhuma categoria, uma fonte de satisfação estaria no fato de que o conjunto de suas ações relacionadas com estas categorias se apresenta como harmonioso e adequado em relação ao *modelo de Eu* que incorporou ao longo de sua história de vida.

b) *Compensação de Fatores*

Uma segunda forma de interação entre as categorias seria a compensação entre atividades hiper e hiposatisfatórias. Neste caso, o indivíduo não conseguiria obter satisfação em uma ou mais categorias, mas compensaria a hiposatisfação por meio de uma hipersatisfação obtida em outra(s). Por exemplo: um indivíduo que não consegue obter satisfação na família se sobressai no trabalho; aquele que não consegue obter satisfação no trabalho nem na família pode se compensar através da alimentação ou da prática de um esporte, aquele que fracassa em todas as categorias anteriores eventualmente encontra compensação no lazer etc.

c) *Conflitos de Fatores*

Uma terceira forma de interação, que pode ser tanto destrutiva quanto construtiva, consiste no conflito entre atividades que ocorrem em diferentes categorias, de modo que a obtenção de satisfação em uma delas se torna contraditória com a obtenção de satisfação em outra. Por exemplo, em certas profissões o excesso de exigências no trabalho gera conflitos com a vida familiar, levando ao estresse e forçando uma reorganização da vida do indivíduo.

Conflitos que são resolvidos levam ao novo processo de auto-organização, enquanto conflitos não resolvidos e exacerbados levam à auto-(des)organização e até ao colapso do sistema.

AO, Cosmologia e Religião

Uma questão última que se coloca seria a respeito da própria natureza do universo. O universo como um todo é auto-organizado? Não temos, evidentemente, condições de aqui responder a esta questão. Apenas indicamos que as diversas religiões adotadas pela humanidade endereçam esta questão de diferentes formas. Por exemplo, para as visões imanentistas, como o panteísmo de Spinoza, o universo poderia ser considerado como um sistema auto-organizado, cuja ordem seria assegurada pela atuação de um Deus integrante do sistema. Já nas visões transcendentistas, como o criacionismo e a teoria do “design inteligente”, um Deus ou Arquiteto, criador e/ou mantenedor da ordem do mundo, se situaria fora do universo, caracterizando assim um mundo hetero-organizado.

Comentários Finais

Uma teoria da Auto-Organização situa-se no plano transdisciplinar, se aplicada a uma ampla variedade de sistemas. O objetivo da construção desta teoria não é explicar a dinâmica dos sistemas, para o que são elaborados métodos e técnicas próprios de cada área científica específica. O propósito da teoria é o de descrever princípios comuns e possibilitar o entendimento de aspectos comuns da dinâmica dos diversos tipos de sistema.

No que diz respeito à área de Saúde, a principal contribuição da teoria da AO seria no sentido de se compreender a diversidade de fatores que, quando reconhecidos e administrados pelo próprio sujeito, podem favorecer o processo de construção da saúde e evitação da doença (vide dois tipos de exemplos, de hospitalização de longo termo e reabilitação psicossocial, em, respectivamente, Pereira, Furegato e Pereira Jr., 2006; Pereira Jr e Pereira, 2009. Neste sentido, a teoria não tem a pretensão de substituir ou corrigir os conhecimentos específicos de cada área e disciplina científica, mas contribuir para uma visão integral do ser humano que perpassasse as diversas disciplinas que estudam os diversos aspectos deste ser.

Referências

ATLAN, H. L'émergence du nouveau et du sens. Em: DUMOUCHEL, P.; DUPUY, J.P. (Org.) **L'Auto-Organisation**: de la Physique a la Politique. Actes du Colloque de Cerisy. Paris: Seuil: 1981, 115-38.

BAK, P., TANG, C. and WIESENFELD, K. Self-Organized Criticality: An explanation of 1/f noise. *Phys. Rev. Lett.* 59, 1987, 381–84.

DEACON, T.W. **The Symbolic Species: The Co-Evolution of Language and the Brain.** New York: W.W. Norton and Co, 1997.

DEBRUN, M. A Idéia de Auto-Organização. In: DEBRUN, M., GONZALES, M.E.Q., PESSOA Jr, O. (orgs.) **Auto-Organização: estudos interdisciplinares.** Campinas: CLE/UNICAMP, 1996a, p. 3-23. (Coleção CLE. v. 18)

DEBRUN, M. A Dinâmica da Auto-Organização Primária. In: DEBRUN, M., GONZALES, M.E.Q., PESSOA Jr, O. (Orgs.) **Auto-Organização: estudos interdisciplinares.** Campinas : CLE/UNICAMP, 1996b, p. 25-59. (Coleção CLE. v. 18).

KAUFFMAN, S. **The Origins of Order.** New York: Oxford University Press, 1993.

KELLER, E.F. **Organisms, Machines, and Thunderstorms: A History of Self-Organization, Part One,** *Historical Studies in the Natural Sciences* 38(1), 2008, :45–75.

KELLER, E.F. **Organisms, Machines, and Thunderstorms: A History of Self-Organization, Part Two.** *Complexity, Emergence, and Stable Attractors Historical Studies in the Natural Sciences* 39(1):1–31, 2009.

LEWONTIN, R. **The Triple Helix: gene, organism and environment.** Cambridge: Harvard University Press, 2000.

LUSSI, I.A.O., PEREIRA Jr., A. e FREITAS, H.I. Proposta de um Instrumento de Auto-Avaliação em Saúde Mental. **Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar** 12, 2006, -14.

LUSSI, I.A.O., PEREIRA M.A.O. e PEREIRA Jr, A. A Proposta de Reabilitação Psicossocial de Saraceno: um modelo de auto-organização? **Revista Latino-Americana de Enfermagem** 14, 2006, 448-456.

MATURANA, H. e VARELA, F. **Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living.** *Boston Studies in the Philosophy of Science* 42. Boston: Reidel, 1980.

MORIN, E. **O Método I: a Natureza da Natureza.** Tradução de M^a Gabriela de Bragança. Lisboa: Publicações Europa-América, 1977.

PEREIRA Jr., A. **O Problema da Auto-Determinação na Filosofia da Natureza.** Dissertação de Mestrado em Filosofia. Orientador: Dr. Célio Garcia. Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, Brasil, 1986.

PEREIRA Jr., A. (1994) Um Comentário Sobre a Filosofia da Natureza na Enciclopédia de Hegel. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência** 4, 1994, p.25-50.

PEREIRA Jr., A. **Auto-Organização, Espacialidade e Temporalidade Biológicas.** In: F. Évora (Org.) *Espaço e Tempo.* Campinas: Centro de Lógica e Epistemologia / UNICAMP, 1995, p. 291-300.

- PEREIRA Jr., A. Evolução Humana e Natureza da Linguagem. **Abstracta** 2, 2007, 138-61.
- PEREIRA Jr., A. e GONZALES, M.E.Q. Relações Informacionais e a Dinâmica da Auto-Organização Secundária. Em: **Auto-Organização: Estudos Interdisciplinares**, Vol. 4. Coleção CLE. Campinas: Centro de Lógica e Epistemologia da UNICAMP, 2008.
- PEREIRA Jr., A., LUSSI, I.A.O. e PEREIRA, M.A.O. **Mente In: Universos do Conhecimento**. Belo Horizonte: Faculdade de Letras da UFMG, 2002, p. 201-19.
- PEREIRA Jr., A., PALEARI, L. M., COSTA, F.A.P.L., GUIMARÃES, R. Evolução Biológica e Auto-Organização: propostas teóricas e discussão de dois casos empíricos In: **Auto Organização - Estudos Interdisciplinares** 3; Coleção CLE, Vol. 39. Campinas: Centro de Lógica e Epistemologia/UNICAMP, 2004, p. 21-72.
- PEREIRA Jr., A. and PEREIRA, M.A.O. **The Flower Workshop in Psychosocial Rehabilitation: A Pilot Study**. *Issues in Mental Health Nursing* 30, 2009, 47-50.
- PEREIRA M.A.O. e PEREIRA Jr, A. Transtorno Mental: dificuldades enfrentadas pela família. **Revista da Escola de Enfermagem da USP** 37, 2003, 92-100.
- PEREIRA Jr, A., e ROCHA, A.F. Auto-Organização Físico-Biológica e a Origem da Consciência In: **Auto-Organização: Estudos Interdisciplinares** Vol. 2. Campinas: Centro de Lógica e Epistemologia/UNICAMP, 2000.
- PEREIRA, M.A.O., FUREGATO, A.R.F. and PEREIRA Jr., A. The Lived Experience of Long-Term Psychiatric Hospitalization of Four Women in Brazil. **Perspectives in Psychiatric Care** 41, 2005, 124-32.
- PRIGOGINE, I. e STEMGERS, I. **O Fim das Certezas: Tempo, Caos e as Leis da Natureza**. São Paulo: UNESP, 1996.
- PUTTINI, R. e PEREIRA Jr., A. Além do Mecanicismo e do Vitalismo: a Normatividade da Vida em Georges Canguilhem. *Physis: Revista de Saúde Coletiva* 17, 2007, p. 451-64.
- PUTTINI, R.; OLIVEIRA, L.R. e PEREIRA Jr., A. Modelos Explicativos em Saúde Coletiva: abordagem biopsicossocial e auto-organização. *Physis: Revista de Saúde Coletiva* 20 (3), 2010 (no prelo).
- REBOLLO, R.A. **Ciência e Metafísica na Homeopatia de Samuel Hahnemann**. São Paulo: Associação Filosófica Scientiæ Studia/Parque CienTec, 2008.
- SARACENO, B. **Libertando Identidades: da reabilitação psicossocial à cidadania possível**. Rio de Janeiro: IFB/TeCorá, 1999.
- STERELNY, K. and GRIFFITHS, P. **Sex and Death: an introduction to the philosophy of biology**. Chicago: University Chicago Press, 1999.
- PEREIRA Jr, A., GUIMARÃES, R., CHAVES Jr, J. C. Auto-Organização na Biologia: Nível Ontogenético In: **Auto Organização: Estudos Interdisciplinares**. Vol. 1. Campinas : Centro

de Lógica e Epistemologia/UNICAMP, 1996, p. 239-69.

Theory of Self-Organization: An Introduction and Possible Applications in the Health Sciences

Abstract

The theory of self-organizing systems has a transdisciplinary character, being applied to the description and understanding of open systems displaying an organizational dynamics from the interaction of subsystems. Such systems also display a constructive relation with the environment. In Brasil, a research group on the subject was created and directed by Dr. Michel Debrun in the Center for Logics and Epistemology of State University of Campinas in 1986. Since then, it has developed several activities and publications on the subject. In this paper, we focus on the conceptual approach by Debrun and some developments in the context of the Health Sciences we have elaborated in the last decade.

Key-Words: Auto-Organização, Saúde Mental, Evolução, Transdisciplinaridade, Epistemologia.

Agradecimentos: CNPQ, FAPESP; Dr. Célio Garcia, que me possibilitou iniciar esta investigação em seus seminários na UFMG em 1983, Dr. Michel Debrun, que me acolheu em seu grupo na UNICAMP em 1990, e todos os co-autores dos trabalhos citados (APJ).