

Raciocínio Abduativo, Criatividade e Auto-organização

Abductive reasoning, creativity and self-organization

Maria Eunice Quilici Gonzalez

UNESP - Marília
gonzalez@marilia.unesp.br

Willem (Pim) Ferdinand Gerardus Haselager

University of Nijmegen (Netherlands)
w.haselager@nici.kun.nl

Resumo: Investigaremos neste trabalho a natureza do pensamento criativo, focalizando as noções de raciocínio abduativo, tal como caracterizado por Peirce, bem como as premissas centrais da teoria da auto-organização (TAO). Como hipótese inicial, caracterizaremos a *criatividade* como um processo de auto-organização, no qual ocorre o raciocínio abduativo, possibilitando a expansão de conjuntos bem estruturados de crenças.

Tal como originalmente caracterizada por Peirce, a abdução — em contraste com a dedução e a indução — constitui um modo de inferência sobre o qual se estrutura o raciocínio criativo. Este se inicia com a percepção de anomalias ou de problemas aparentemente insolúveis: surpresas e dúvidas iniciam o processo abduativo de busca e geração daquelas hipóteses que, se consideradas verdadeiras, poderiam resolver os problemas em questão.

Argumentaremos que a abdução, considerada como um tipo de heurística, constitui um guia para o processo de expansão de crenças. Nossa hipótese central é que esse processo pode ser investigado, de uma perspectiva teórica, em termos da dinâmica de formação de *parâmetros de ordem que moldam* o fluxo de disposições disponíveis aos sistemas que se auto-organizam. Essa hipótese será desenvolvida em 3 etapas:

Na primeira, apresentamos as principais etapas do raciocínio abduativo, tal como caracterizado por Peirce (1931—1958), considerando a sua relevância para o presente estudo da criatividade. Esse tipo de raciocínio é apresentado como uma forma particular de atividade dos sistemas dinâmicos auto-organizados.

Na etapa seguinte, introduziremos as principais premissas da teoria da auto-organização (TAO), ilustrando assim a sua aplicação em sistemas dinâmicos criativos.

Finalmente, focalizaremos as noções de hábito e de parâmetro de ordem, caracterizando os sistemas dinâmicos criativos nos quais o raciocínio abduativo parece ocorrer.

Com base nessas três etapas, desenvolveremos então uma abordagem interdisciplinar da criatividade, envolvendo contribuições da semiótica, teoria da auto-organização e teoria dos sistemas dinâmicos.

Palavras-chave: abdução, auto-organização, crenças, criatividade, disposições, hábitos, parâmetros de ordem.

Abstract: We are going to investigate the nature of Creativity focusing on Peirce's notion of *abductive reasoning* and on the main premises of the *Theory of Self-Organization*. As an initial hypothesis we characterize Creativity as a self-organizing process in which abductive reasoning occurs allowing the expansion of well-structured sets of beliefs.

As originally characterized by Peirce, abduction - in contrast with deduction and induction - provides a mode of logical inference upon which creative reasoning is based. It starts with the perception of anomalies or apparently unsolvable problems: surprise and doubts initiate the abductive process of search and generation of those possible hypotheses that, if true, could resolve the problems in question.

We argue that, as a kind of heuristics, abduction constitutes a guide for the process of expansion of beliefs. Our main hypothesis here is that this process can be investigated, from a theoretical perspective, in terms of the dynamics of order parameters shaping the flow of habits available to self-organizing systems. This hypothesis shall be developed in three steps:

1. The main steps of abductive reasoning, as proposed by Peirce (1931-1958), shall be described with indications of its relevance for the present approach to creativity. This kind of reasoning is described as a particular form of activity of dynamic self-organizing systems.
2. The premises of the theory of self-organization (TSO) will be introduced in order to illustrate the dynamics of creative systems.
3. Finally, we focus on the notions of *habits* and *order parameters* to characterize the dynamics of creative systems in which abductive reasoning seems to take place.

Through (1), (2) and (3) we provide an interdisciplinary approach to Creativity, involving contributions of semiotics, self-organization theory and dynamical system theory.

Key-words: abductive reasoning, beliefs, dispositions, habits, creativity, order parameters, self-organization.

1. Criatividade e raciocínio abdutivo

Quando discutimos a noção de criatividade, associamos imediatamente tal noção com a nossa experiência humana, na qual os aspectos individuais e sociais (presentes nas novas idéias, teorias e produções artísticas) são reconhecidos como valiosos. Nessa perspectiva, a *criatividade* envolveria aspectos subjetivos que dificultam a sua análise de um ponto de vista objetivo. Nesse contexto, Popper (1959) ressalta que

(...) a questão de como um homem tem uma nova idéia poderá ser de grande interesse para a psicologia empírica, mas é irrelevante para a análise lógica do conhecimento científico ... O meu ponto de vista para essa questão é que não há

um método lógico para se ter novas idéias, ou para a reconstrução lógica do seu processo. Cada nova descoberta contém “um elemento” irracional, ou “uma intuição” criadora, no sentido de Bergson.

A hipótese de Popper, segundo a qual a geração de novas idéias envolve elementos irracionais e, por isso, não pode ser objeto de investigação lógica ou científica, encontrou vários opositores e adeptos entre filósofos e cientistas, que atribuíram aos psicólogos a tarefa de investigar tal assunto.

Em oposição a Popper, Hanson (1958, 1963, 1965), apoiando-se nas idéias de Peirce sobre a lógica dos processos criativos, ressaltou a distinção entre *razões para sugerir* uma nova hipótese (como uma possível solução para um determinado problema) e *motivações* que levam um indivíduo a escolher estratégias específicas para resolver tal problema.

Motivações, diferentemente das razões para propor uma idéia, não são suscetíveis de análise lógica, porque elas envolvem elementos subjetivos, preferências e gostos que refletem a complexidade da nossa história cultural, instanciada diferentemente em indivíduos distintos. Sem ignorar a relevância das motivações nos processos de criação, Peirce e Hanson focalizaram sua análise no elemento racional subjacente à criatividade. De acordo com esses autores, a mente é um sistema dinâmico, cuja atividade central é a produção de hábitos. Como afirma Peirce, hábitos fortemente consolidados constituem crenças

pois as crenças enquanto duram, constituem hábitos fortes e como tais forçam o homem a acreditar até que uma surpresa quebre tal hábito (CP 5.524).

O pensamento criativo parece oscilar entre crenças bem estabelecidas e dúvidas ou surpresas que as abalam, iniciando o processo de origem de novas crenças, o qual possibilitará a substituição das crenças anteriores. O processo de interrupção e abandono de uma crença não ocorre apenas por acaso, mas exige que alguma experiência se contraponha às expectativas: “a interrupção de uma crença pode apenas ocorrer com o surgimento de uma nova experiência” (CP 5.524).

Essa nova experiência, mencionada por Peirce, produz na mente um efeito surpreendente, que pode ser ativo ou passivo. O primeiro ocorre “quando aquilo que se percebe conflita positivamente com as expectativas”, o segundo, “quando, não havendo nenhuma expectativa positiva ... algo inesperado acontece — tal como um eclipse total do Sol que não havia sido previsto” (CP 8.315).

O sentimento de surpresa produzido pela percepção de uma anomalia constitui o primeiro passo do raciocínio abduutivo, considerado por Peirce como responsável pelo pensamento criativo. Sob o efeito da surpresa, que abala as expectativas produzidas por crenças bem estabelecidas, dúvidas estimulam a mente a investigar até que elas desapareçam e crenças bem estabelecidas sejam reinstaladas. Nesse processo, hipóteses explicativas são consideradas pelo organismo, as quais podem transformar a situação surpreendente em uma situação corriqueira.

Numa passagem bem conhecida, Peirce (CP 5.189) sugere a seguinte descrição lógica, característica do raciocínio abduutivo:

O fato surpreendente, C, é observado.
Mas se [a hipótese] A fosse verdadeira, C se seguiria naturalmente.
Portanto, existe razão para suspeitar que A seja verdadeira.

A inferência abduitiva, subjacente às razões que fundamentam o pensamento criativo, não fornece garantias absolutas sobre sua validade. Ela constitui apenas uma heurística útil para guiar a mente na sua tentativa de se libertar das dúvidas. Peirce (CP 5.173) ressalta que a abdução é um tipo de faculdade instintiva natural:

(...) essa faculdade é, ao mesmo tempo, da natureza geral do instinto, assemelhando-se aos instintos dos animais à medida que ela ultrapassa os poderes gerais da nossa razão... direcionando-nos como se estivéssemos de posse de fatos que estão inteiramente além do alcance dos nossos sentidos. Ela se assemelha também ao instinto na sua falibilidade ... pois, embora ela freqüentemente conduza ao erro mais do que ao acerto, a freqüência relativa com que ela acerta é, na sua totalidade, a coisa mais maravilhosa da nossa constituição.

Além disso, Peirce sugere que “poderia haver alguma tendência natural em relação a um acordo entre as idéias que surgem na mente e aquelas relacionadas às leis da natureza” (CP 1.81).

É importante ressaltar que a abdução pode estar relacionada a: (1) uma lógica da descoberta (i.e., a geração de hipóteses); (2) uma lógica de escolha de hipóteses (i.e., como uma hipótese é selecionada entre o conjunto de hipóteses já formuladas), e (3) uma teoria empírica da plausibilidade (i.e., como uma hipótese pode fornecer experimentalmente uma explicação plausível para um evento surpreendente). Ainda que focalizemos, neste trabalho, a primeira opção, reconhecemos a plausibilidade das interpretações (2) e (3), (cf. Ritcher, 1995; Haselager, 1997).

Apesar de sua característica instintiva, a abdução é considerada por Peirce como “a única operação lógica que introduz qualquer idéia nova” (CP 5.171). Nesse sentido, cabe a questão: estaria Peirce restringindo a criatividade ao domínio da mente humana? A resposta parece ser não. A criatividade não seria uma propriedade exclusiva dos humanos, mas também poderia estar espalhada no nosso mundo natural. Nesse contexto, Peirce sugere que:

O pensamento não está necessariamente conectado ao cérebro. Ele aparece no trabalho das abelhas, nos cristais, estando espalhado pelo mundo puramente físico; e não se pode mais negar que ele esteja lá assim como os objetos, as cores, as formas, etc. estão realmente lá... O pensamento não está apenas no mundo orgânico, mas desenvolve-se lá. (CP 4.551)

Embora Peirce considere a existência de pensamentos no mundo físico, focalizaremos aqui suas idéias sobre a ocorrência do pensamento criativo nos organismos. Nesse contexto, o elemento comum a todos os sistemas biológicos criativos parece ser o processo de geração de hábitos novos, que, de acordo com Peirce, está presente nas formas mais primitivas de organização existentes na natureza. Nos seres vivos, a habilidade de criar e mudar hábitos permite aos organismos agir no meio ambiente, prolongando sua existência, e ajustar seu comportamento de acordo com as exigências ambientais, alterando o meio ambiente e sendo afetado por ele de modo circular.

Peirce caracteriza o hábito como uma disposição para se responder, de certa forma, a um certo tipo de estímulo:

Vamos utilizar a palavra “hábito” ... no sentido amplo e talvez mais usual, denotando uma especialização original, ou adquirida, da natureza de um homem, animal, uma parreira ou uma substância química cristalizável, ou qualquer coisa

que se comportará, ou tenderá a se comportar, de uma forma descritível em termos gerais, em qualquer ocasião (ou em uma porção considerável de ocasiões) que se apresente com caráter descritível em geral. (CP 5.538)

Conforme explicitaremos adiante, essa noção de hábito desempenha um papel fundamental na dinâmica geral dos processos de auto-organização, que geram e preservam organizações distintas na natureza.

Em resumo: de acordo com Peirce e Hanson, o papel do raciocínio abduutivo no pensamento criativo está diretamente relacionado à geração, mudança e expansão de um domínio de crenças entendidas como uma forma de hábito. Tal expansão ocorre quando mentes criativas se confrontam com problemas — a mente, em sua tendência de operar com formas de crenças bem estabelecidas, vivencia a percepção de anomalias e problemas insolúveis no domínio das crenças disponíveis. Surpresas e dúvidas iniciam o processo abduutivo de geração e seleção das possíveis hipóteses que poderiam solucionar os problemas em questão. Assim, como um tipo de heurística, a abdução constitui um guia para a expansão de crenças. Como veremos na próxima seção, exemplos desse tipo de mecanismo podem ser encontrados em sistemas auto-organizados.

2. Auto-organização e criatividade

Se a criatividade envolve hábitos ou crenças bem estruturadas, em relação às quais fatos surpreendentes se dão, como são produzidas tais estruturas em primeiro lugar? Como a experiência de eventos surpreendentes conduz um organismo, cujas ações se apóiam em crenças bem estabelecidas, à formação de novas crenças? Nesta seção vamos investigar essas questões com base na Teoria da Auto-organização (TAO).

Uma hipótese fundamental da TAO é que a auto-organização é um processo cuja dinâmica intrínseca é causada pelos seus próprios elementos constitutivos. Outra hipótese é que há duas fases básicas em um processo de auto-organização (AO), conhecidas como *AO primária* e *AO secundária* (Debrun, 1996; Gonzalez, 2000). A primeira fase caracteriza a origem de um processo, no qual elementos orgânicos ou inorgânicos, inicialmente isolados (ou com comportamentos independentes), interagem de modo a tornarem-se interdependentes e coordenados, dando origem a novas estruturas ou formas distintas de organizações.

Nos processos de auto-organização, essa fase primária ocorre, idealmente, sem a presença de um controle central ou de qualquer programa que envolva regras ou leis pré-estabelecidas. O acaso, e especialmente a interação dinâmica entre elementos distintos, possibilita a emergência de novas formas de organização. Nesse contexto, o processo resultante “é auto-organizado no sentido de que as suas partes isoladas se tornam unidas e interdependentes” (Ashby, 1962) por si sós, sem nenhuma determinação de um comando externo.

Das várias formas possíveis de organização, algumas irão evoluir. Contudo, na primeira fase dos processos de auto-organização, não há garantia de que qualquer uma dessas formas emergentes de organização se tornará estável ou evoluirá posteriormente. Na primeira fase, existe apenas o encontro (que ocorre idealmente por acaso) de vários

eventos com histórias independentes, o qual abre a possibilidade de novas formas de interações. Contudo, a emergência dessas interações não molda suficientemente, ainda, o curso de eventos futuros. A interrupção do fluxo de eventos independentes constitui uma das principais características da auto-organização primária. Ela cria a condição necessária (i.e., o primeiro encontro de elementos distintos que constituirão uma totalidade maior) para novos inícios de organização.

Exemplos da primeira fase do processo de auto-organização podem ser encontrados no nosso mundo biológico, psicológico e social. A atividade entre as unidades individuais produz um efeito coletivo que, por sua vez, afeta, apenas temporariamente, o comportamento dos elementos individuais, produzindo padrões ou formas específicas. No plano biológico, diferentes aglomerados de células podem emergir e desaparecer no organismo à medida que elas passam por diferentes estágios de interação. No plano psicológico, podemos considerar a reunião de tendências instáveis de comportamento que, apenas ao longo do tempo, poderão constituir padrões coerentes de hábitos. No plano social, indivíduos podem reunir-se para formar grupos ou diferentes tipos de organizações que existirão apenas temporariamente.

Em todos esses domínios, embora cada unidade singular desempenhe um papel na dinâmica organizacional de novos agrupamentos, a propriedade que realmente interessa à organização final é a que resulta da interação coletiva, auto-organizadora. Inicialmente, os indivíduos possuem poucas (ou irrelevantes) relações interdependentes entre si. À medida que o tempo passa, se a primeira fase da auto-organização for iniciada, os indivíduos começarão a interagir entre si, formando grupos, padrões ou aglomerados. A organização entre eles emergirá principalmente da dinâmica de colaboração, competição e ajuste entre elementos inicialmente independentes, relativamente livres de influências externas.

Das possíveis formas de organização emergentes dessa primeira fase do processo de auto-organização, apenas algumas evoluirão com o tempo. Para que isso ocorra, as novas organizações deverão adquirir a habilidade de criar novos hábitos e aperfeiçoar aqueles já existentes – entendidos aqui como tendências estáveis ou disposições para repetir padrões específicos de comportamento.

Em suma, quando mecanismos de ajuste e de aprendizagem auxiliam o desenvolvimento de organizações estabelecidas, a segunda fase dos processos de auto-organização se inicia: esta etapa secundária caracteriza aqueles processos por meio dos quais os sistemas primariamente organizados adquirem a habilidade de criar e alterar hábitos *estáveis*, aprendendo com a experiência. Em tais circunstâncias, o acaso desempenha um papel muito pequeno no desenvolvimento da organização.

Exemplos de auto-organização secundária podem ser fornecidos, considerando-se possíveis desenvolvimentos dos casos apresentados como ilustrações da primeira fase do processo de auto-organização. No desenvolvimento de agrupamentos de células, hábitos e indivíduos, pode acontecer que algumas das várias formas emergentes (isto é, padrões ou organizações) comecem a desenvolver-se por meio de mecanismos de interação, adaptação e ajuste. No plano biológico, grupos de células podem iniciar um processo de especialização, desempenhando funções específicas. No plano psicológico, conjuntos de hábitos podem ser desenvolvidos, por meio da auto-organização secundária, constituindo uma inclinação para a formação de um padrão estável de crenças. No plano social, indivíduos podem utilizar informação

sobre elementos do próprio grupo e do meio ambiente para ajustar seus mecanismos de aprendizagem no desenvolvimento de diferentes tipos de organização.

Levando em consideração essas duas fases do processo de auto-organização, a hipótese central do presente estudo é que a criatividade constitui um processo de auto-organização no qual o raciocínio abduutivo ocorre, possibilitando a expansão de crenças bem estruturadas. Assumimos que as mentes operam, em geral, com um conjunto de crenças estáveis ordenadas de acordo com mecanismos de auto-organização secundária. Nesse contexto, expectativas são criadas, em relação às quais anomalias podem ser detectadas, interrompendo o fluxo do comportamento normal. A detecção de tal anomalia inicia uma nova fase (primária) da auto-organização, pela qual novas disposições podem ser agrupadas. Numa segunda etapa, hábitos podem ser estabilizados, e novas crenças estabelecidas como candidatas à explicação da anomalia detectada. Assim, quando as crenças estruturadas por meio do processo de auto-organização primária são abaladas, a abdução inicia-se. Esta pode conduzir à instanciação de uma fase secundária da auto-organização, que, por sua vez, conduz à criação de novos hábitos. Em caso de perturbações mais graves, uma nova fase da auto-organização primária pode ser iniciada, a qual envolveria uma possível reestruturação radical dos hábitos dos sistemas.

Em relação às duas questões enunciadas no início desta seção, podemos dizer, em primeiro lugar, que as restrições, em relação às quais fatos surpreendentes podem ser experienciados, são produzidas especialmente pela auto-organização secundária. Finalmente, novas crenças se desenvolverão em resposta a eventos surpreendentes, iniciando um novo ciclo de auto-organização primária e secundária. Na próxima seção, examinaremos os processos criativos em termos da dinâmica de *parâmetros de ordem* que moldam o fluxo de hábitos disponíveis aos sistemas auto-organizados.

3. Criatividade e a dinâmica de formação de parâmetros de ordem

Até o momento, caracterizamos a criatividade em termos de formas de auto-organização primária e secundária, as quais se aplicam aos processos de expansão de hábitos moldados pela abdução. Sugerimos que, por meio da auto-organização (tal como ocorre no raciocínio abduutivo), diferentes hábitos são criados e desenvolvidos pelos organismos quando estes se confrontam com anomalias ou problemas. Organismos criativos ajustam (ou algumas vezes mudam radicalmente) seus hábitos para resolver tais problemas, usando a abdução como um possível guia para realizar tal processo de ajuste. Propomos aqui interpretar o processo de criação de hábitos em termos da formação de parâmetros de ordem, tal como estudada pela TAO.

De acordo com as suposições do TAO, a interação dinâmica entre os constituintes de um sistema pode conduzir à emergência de um parâmetro de ordem. Conforme caracterizado por Haken (1999), parâmetros de ordem resultam da interação entre componentes de baixo nível de um sistema. Tais parâmetros constituem padrões macroscópicos que, uma vez criados, restringem e controlam o comportamento dos seus componentes no plano microscópico. Estes, por sua vez, podem mudar, por meio da causalidade circular, os parâmetros de ordem sob os quais se encontram temporariamente subjugados, trazendo novidades para o sistema. De acordo com a

nossa perspectiva, a emergência de parâmetro de ordem é essencial para compreender-se o comportamento criativo, porque ela molda o fluxo de hábitos gerados pelos sistemas auto-organizados. A TAO fornece muitos exemplos de casos em que um sistema com um parâmetro de ordem bem estabelecido (isto é, um padrão comportamental estável que constitui um hábito) pode saltar subitamente para um estado diferente, após encontrar algum tipo de perturbação. Essa sensibilidade a perturbações é uma característica central dos sistemas dinâmicos que estão muito próximos de realizar uma mudança no seu parâmetro de ordem.

Consideramos que a concepção de criatividade proposta por Peirce, envolvendo raciocínio abdutivo que se inicia com surpresas, pode ser entendido dessa perspectiva dinâmica. Por meio de auto-organização secundária, um sistema se comporta dentro dos limites de um conjunto estável de parâmetros de ordem (hábitos). Em certas circunstâncias, o aparecimento de perturbações ou surpresas fornecem condições suficientes para o sistema mudar seu comportamento em um padrão inteiramente novo e estável. Assim, a abdução pode ser entendida como uma auto-reorganização do sistema em um novo parâmetro de ordem, em resposta a perturbações do ambiente.

Essa perspectiva nos fornece resultados interessantes. Em primeiro lugar, a questão de como certos sistemas podem gerar hipóteses que são “frequentemente certas”, como Peirce afirma, não é mais um mistério. Ela é, em última instância, o resultado da interação coletiva dos componentes do sistema em resposta aos aspectos do ambiente que se apresentam na forma de parâmetro de ordem de alto nível. Assim, o novo parâmetro de ordem (i.e., a hipótese abduzida ou hábito) resulta da história de interações dos componentes do sistema, bem como da história de interações do sistema com o meio ambiente. Dessa perspectiva, é difícil compreender como o parâmetro de ordem não poderia ser relevante, uma vez que ele se funda nas interações entre o sistema e o seu ambiente.

Em segundo lugar, o padrão produzido por um sistema governado pelo novo parâmetro de ordem pode produzir aspectos de novidade, que se encontram frequentemente associados à criatividade, no sentido de que ele não precisa relacionar-se com padrões antigos, de modo direto. Mesmo mudanças inicialmente pequenas em um parâmetro de ordem podem dar lugar a padrões comportamentais muito diferentes. Uma pequena mudança no comportamento, por exemplo de um organismo (sob a influência de perturbações), pode produzir respostas do ambiente que conduzem a comportamentos ligeiramente diferentes, que, uma vez mais, produzirão comportamentos diferentes, e assim sucessivamente. Esse processo circular pode desencadear uma cascata de interações entre o organismo e o meio ambiente, produzindo padrões comportamentais que não possuem uma conexão direta com os comportamentos existentes antes da perturbação. Respostas às perturbações podem conduzir à emergência de padrões comportamentais radicalmente diferentes, os quais transcendem o conjunto de crenças tradicionais, necessitando assim de uma transformação para acomodar o novo comportamento. Note, uma vez mais, que não há razão para duvidar que o novo padrão comportamental (apesar de sua originalidade) seja relevante para o organismo, uma vez que tanto o organismo como o ambiente esculpiram, coletivamente por assim dizer, a sua forma estável final.

Para concluir, sugerimos que a combinação das noções de hábito, abdução e parâmetro de ordem podem abrir novos caminhos de pesquisa sobre a criatividade.

Dessa perspectiva, a criatividade pode ser vista como intrinsecamente relacionada ao processo contínuo de ruptura e aquisição de hábitos pelo raciocínio abdutivo. Este, por sua vez, pode ser entendido como a formação de novos parâmetros de ordem sobre a influência de perturbações surpreendentes. Conforme Peirce (CP 5.197) ressalta:

Admitindo, então, que a questão do Pragmatismo é a questão da Abdução, vamos considerá-lo desta forma. O que é uma boa abdução? O que seria requerido de uma hipótese para que ela fosse considerada como tal? Naturalmente, ela deve explicar os fatos. Mas que outras condições deve preencher para ser uma boa hipótese? A questão da propriedade de qualquer coisa diz respeito à realização do seu fim. Qual é, então, o fim de uma hipótese explicativa? Seu fim é evitar, por meio de testes experimentais, toda surpresa, conduzindo ao estabelecimento de um hábito de expectativa positiva que não será decepcionado.

Entendemos que as palavras de Peirce, “evitar toda surpresa”, devem ser entendidas apenas de forma temporária e relativa ao contexto. Afinal, como procuramos mostrar, a surpresa é o motor da criatividade. A mente criativa é continuamente surpreendida pelas perturbações no fluxo de eventos da vida.

Agradecimentos: Agradecemos ao Prof. Lauro Frederico Barbosa da Silveira por suas idéias estimulantes sobre o raciocínio abdutivo, que nos motivaram a produzir este ensaio. Também agradecemos aos nossos colegas do Grupo de Estudos Cognitivos da UNESP (especificamente, Dra. Cândida Del-Masso e Dra. Mariana Broens) e do CLE-UNICAMP pelas criativas discussões sobre auto-organização; e às agências de fomento FUNDUNESP, CNPq, FAPESP e PROPP-UNESP por financiarem esta pesquisa.

Referências bibliográficas:

ASHBY, W. R. (1962). Principles of the self-organizing system. In: H. von Foerster. & G. W. Zopf, Jr. (Eds.). *Principles of self-organization*. Oxford: Pergamon.

DEBRUN, M. A. (1996). A idéia de auto-organização. In: M. Debrun, M. E. Q. Gonzales & O. Pessoa Jr. (Eds.). *Auto-organização – estudos interdisciplinares*. Coleção CLE, v. 18. Campinas: Unicamp.

GONZALEZ, M. E. Q. (2000). The self-organizing process of distributed information: a way out of the mind-body problem? In: *Proc. 5th Brazilian – International Conference on Neural Networks*. Rio de Janeiro.

HAKEN, H. (1999). Synergetics and some applications to psychology. In: W. Tschacher & P.-P. Daulder (Eds.). *Dynamics, synergetics, autonomous agents*. London: World Scientific.

HANSON, N.R. (1958). *Patterns of discovery*. London: Cambridge University Press.

——— (1963). Retroductive inference. *Philosophy of science: The Delaware*

Seminar.

——— (1965). Notes towards a logic of discovery. In: R. Bernestein (Ed.). *Perspectives on Peirce*. New Haven: Yale University Press.

HASELAGER, W.F.G. (1997). *Cognitive science and folk psychology: the right frame of mind*. London: Sage.

PEIRCE, C. S. (1931-1958) *Collected papers of Charles Sanders Peirce*. Ed.by C. Hartshorne and P. Weiss (v. 1-6); Arthur Burks (v. 7-8). Cambridge, MA: Harvard University Press. 8 v. [CP]

POPPER. K (1959). *The logic of scientific discovery*. New York: Basic Books.

RICHTER, A. (1995). *Der Begriff der Abduktion bei Charles Sanders Peirce*. Frankfurt: Peter Lang (*Europäische Hochschulschriften*; Bd. XX.453).