

RELACIONANDO AUTO-ORGANIZAÇÃO E AUTOPOIESE

Laura Rosa Kugler de Azevedo¹

Resumo

O objetivo desse trabalho é relacionar os processos de auto-organização e autopoiese, e investigar em que medida um sistema autopoietico surge a partir da auto-organização secundária. Para isso, teremos como ponto de partida a elucidação da *auto-organização* exemplificada por Debrun (1996) e a *autopoiese*, por Maturana e Varela (2002). A *teoria da auto-organização* possui como principais pressupostos a defesa da hipótese segundo a qual um processo pode se constituir sem que haja um centro organizador que o comande. A auto-organização ainda pode ser dividida em auto-organização primária e secundária. A primeira constitui o início do processo, quando elementos que são avulsos e distintos entre si se encontram pela primeira vez para espontaneamente interagirem até constituir um sistema. Com a interação e aprendizagem que há entre esses elementos, o sistema vai se fechando através da auto-organização secundária, responsável por um maior aprimoramento do sistema, que vai formando assim uma possível identidade. Argumentaremos que quando um sistema se fecha a partir da auto-organização secundária, constituindo uma identidade, ele está propício para se transformar em um sistema autopoietico, que ocorre em sistemas biológicos.

Palavras-chave: Auto-organização; autopoiese; processo;

1 Introdução

1.1 Teoria da auto-organização

Para embasar o trabalho proposto, explicitaremos primeiro as principais características da *teoria da auto-organização*, desenvolvida principalmente por Debrun (1996a, 1996): um dos principais pressupostos da *auto-organização* é a ausência de um fator direcionador que comande o desenrolar do processo organizativo, espontâneo de seus elementos. Com a sua evolução, o processo auto-organizado pode gerar sistemas, caracterizados por Bresciani Filho & D'Ottaviano (2000, p. 284-285):

Um sistema pode ser inicialmente definido como uma entidade unitária, de natureza complexa e organizada, constituída por um conjunto não vazio de elementos ativos que mantêm relações, com características de invariança no mesmo tempo que lhe garantem sua própria identidade. Nesse sentido, um sistema consiste num conjunto de elementos que formam uma estrutura, a qual possui uma funcionalidade.

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP
Departamento de Filosofia – Pós-graduanda em Filosofia – Orientadora: Prof^a Dra. Maria Eunice Quilici
Gonzalez

Quanto mais um processo auto-organizado se desenvolve, mais ele se delimita criando uma identidade, havendo assim diferenciação maior entre ele e o meio em que está inserido. Como ressalta Debrun (1996a, p. 30):”...] “a auto-organização é um processo que se desenvolve, basicamente a partir dele próprio, sem prejuízo do intercâmbio – material, energético, informacional e simbólico – que possa manter com um ambiente”. Porém, se o processo auto-organizado se fechar totalmente para possíveis novidades, pode ocorrer a cristalização do sistema com o seu eventual desaparecimento. Para que o processo continue a existir são necessárias trocas (de matéria, experiência etc.) com o exterior. O processo auto-organizado pressupõe trocas, intercâmbios e relações com outros elementos que podem vir a fazer parte dele e do meio ambiente, podendo caracterizar assim um sistema autopoiético, que será detalhado adiante.

É relevante frisar que num primeiro momento a auto-organização não possui uma finalidade prévia, ela pode ocorrer ou não no seu desenvolvimento. Como ressalta Debrun (1996a, p. 51): “[...] à medida que o processo vem se desenvolvendo já foi salientado que as próprias finalidades características de tais elementos são neutralizadas ou redefinidas”. Dessa forma, no processo auto-organizado, não é possível a realização de uma previsão do que irá ocorrer ao longo do seu desenvolvimento e com os componentes participantes desse todo.

Os componentes que iniciam um processo auto-organizado caracterizam-se por serem avulsos e distintos, e por não estarem, num primeiro encontro entre eles, condicionados entre si. Nas palavras de Debrun (1996a, p. 33): “[...] um mínimo de redundância entre certos elementos é indispensável à *auto-organização* para que ela possa ‘pegar’”. Elementos indiferentes uns aos outros sem o menor grau de afinidade não se uniriam para iniciar o processo.

Há também a possibilidade da existência de outras características importantes para a auto-organização, como a noção de acaso, que pode trazer novidade e dinamicidade para o processo, por exemplo, num primeiro encontro entre os elementos que iniciam o processo. Para exemplificar a citação acima cabe ressaltar casais que, convivendo há muito tempo, prevêm as atitudes futuras de seu parceiro por meio de observações prévias de suas condutas. Nesse caso é provável o não surgimento de um elemento diferente que traga novidade ao convívio do casal, fazendo desse convívio algo fechado, cristalizado, a menos que o casal se esforce para evitar tal fechamento e se abra ao acaso que venha do exterior.

O acaso será compreendido aqui no sentido do filósofo e matemático francês Cournot. Nas palavras de Da Silva (COURNOT, 1851, CAP. III apud Da Silva):

Cournot vê o acaso como característica de um acontecimento ocorrido pela combinação ou encontro de fenômenos que pertencem a séries independentes na ordem da causalidade. Cournot fala do acaso como o concurso de dois ou mais acontecimentos contingentes, possuindo cada um deles as suas causas, de forma que o seu concurso não possui nenhuma que se conheça.

Ou seja, o acaso aqui é considerado como uma espécie de cruzamento de acontecimentos causais sem nenhuma conexão aparente entre eles num primeiro momento.

A auto-organização pode ser classificada como auto-organização primária, em que o novo impera, a partir da ruptura com o passado, e auto-organização secundária, caracterizada por um maior desenvolvimento do processo já iniciado na auto-organização primária. Dessa forma, ressalta Debrun (1996a, p. 50):

[...] o processo de sedimentação de uma identidade ou forma global [...] é uma auto-organização 'primária', ao longo do qual uma identidade se desenvolve. A identidade 'plena' [...] é um *ponto de chegada*. [...] na auto-organização 'secundária', em que uma identidade já mais ou menos constituída (por auto-organização 'primária' ou de outra forma) serve de *ponto de partida* a um novo processo que, embora sob novas modalidades, conserva vários dos aspectos apresentados acima.

A partir da citação acima, é possível notar que o processo de auto-organização é uma espécie de sequência contínua rumo a uma possível sedimentação. É importante salientar que, antes do início do processo auto-organizado não havia um sistema já formado, isso passa a acontecer quando auto-organização primária se inicia.

A auto-organização primária se caracteriza principalmente pela ruptura com o passado, a interação entre elementos reais, avulsos e distintos entre si sem uma convivência prévia (DEBRUN, 1996a, 1996). É importante que eles tenham um mínimo de afinidade para o processo iniciar, caso isso não ocorra, a auto-organização não acontece. Os elementos interagem pela primeira vez entre si buscando elementos mais apropriados para a sobrevivência do processo auto-organizado, *aprendendo* o que é proveitoso ou danoso para suas existências. Como exemplifica Debrun (1996a, p. 25), no caso dos organismos: “O organismo [...] visa consciente ou inconscientemente se reestruturar para enfrentar desafios. Ou seja, procura passar, por aprendizagem, de determinado nível de complexidade [...] para um nível de complexidade maior”. Mas, como veremos, a afinidade entre os elementos é importante para que o processo se inicie, mas a aprendizagem fará a marca da auto-organização secundária. Percebe-se então que a auto-organização primária é apenas o início

de um longo processo dividido entre etapas, redefinido e, posteriormente, concluído, se for o caso, quando o processo pode chegar ao fim ou à estabilidade com a auto-organização secundária, e posteriormente, com a autopieise.

A partir da auto-organização primária, a continuação do processo auto-organizado acontece através da auto-organização secundária. Depois do primeiro momento de estabelecimento da auto-organização primária, o sistema fragilmente criado até então começa a se aperfeiçoar através de aprendizagem e ajuste entre os seus elementos. Quando estabilizado, o sistema pode se fechar, tendendo ao equilíbrio funcional; neste caso teremos o que é conhecido como autopieise. Autopieise é um termo que foi criado pelo biólogo Humberto Maturana na década de 1960 para explicar a organização dos seres vivos (MATURANA E VARELA, 2002, p. 17-18).

As partes desse sistema interagem entre si sem um elemento central que comande o processo que está relativamente estável; uma certa hierarquia pode vir a se estabelecer e se uma das partes, nesse caso, falhar, o sistema pode entrar em colapso. Como explica Debrun (1996a, p. 28):

Quando se trata de ‘auto-complexificação’ de um organismo (de um sistema, de modo mais geral) constituído, falaremos de auto-organização ‘secundária’ [...]. Entretanto o que pode ocorrer aqui é um ‘[...]’ centro dominante (por exemplo, o cérebro, ou o subprocesso cerebral, na auto-organização secundária), mas a hierarquia entre esse centro, os outros centros e o processo em conjunto só pode ser uma hierarquia ‘acavalada’ [...].

Debrun ressalta (1996a, p. 28) que num órgão, na auto-organização secundária, há um maior detalhamento e aprimoramento do processo e o sistema se torna cada vez mais complexo. Ele ilustra que mesmo que, por exemplo, um órgão pode sobressair sobre outro caracterizando uma hierarquia acavalada, mas esses órgãos não deixam de ser um conjunto cujas partes são importantes para o todo.

Segundo Debrun (1996a, p. 41) o acaso na auto-organização secundária, ao contrário da primeira modalidade (acaso sendo novidade para o início do processo), é gradativamente absorvido à medida que o processo se desenvolve e se consolida. Entretanto, esse mesmo acaso pode levar um sistema já altamente organizado ao colapso, caso ele não seja incorporado ao conjunto sendo um fator que traga novidade. Como explica Silva (1996, p. 125):

Sua ação consiste em ‘afrouxar’ alguns desses canais de comunicação, introduzindo neles equívocos e indeterminações, ou seja, ruído informacional em sentido próprio, que, dependendo das condições do

sistema, pode vir a gerar complexidade organizacional. Neste contexto, o ruído externo, o evento inaugural, é incorporado como ruído informacional na rede de comunicação interna do sistema. Podemos, assim, dizer que no primeiro caso temos o ruído catalisador e, no segundo, o ruído incorporado.

Outra característica da auto-organização secundária é a interioridade, em que as partes tornam-se cada vez mais unidas e dependentes entre si. Essa interioridade expressa uma espécie de aprendizado coletivo – cada parte do sistema aprende um pouco sobre as outras partes – podendo antecipar o que ocorrerá no desenvolvimento futuro do processo. A interioridade aqui aparece em oposição à exterioridade, que seria justamente a falta de concatenação entre elementos auto-organizados secundariamente. A exterioridade expressa uma possível fragilidade, e pode ser notada no início da auto-organização primária. Nas palavras de Debrun (1996a, p. 43):

Sua presença [a interioridade] não só não impede o surgimento de hierarquias [...], mas permite que elas sejam ‘auto-hierarquizadas’, ou melhor, ‘auto-hierarquizações’. Pois brotam do próprio processo de auto-organização e ficam consoantes com a sua lógica.

E ainda, “A interioridade supõe, por um lado, a manutenção de uma distinção relativa inicial entre os elementos – que se tornam partes. Do contrário não haveria interioridade recíproca, mas fusão” (DEBRUN, 1996a, p. 43). Debrun (1996a, p. 49) ainda explicita que, sendo os elementos de um processo auto-organizado distintos entre si, eles se unem constituindo uma interioridade, mas sem perderem suas particularidades. A identidade aqui, melhor constituída ao longo do processo, decide as reestruturações do próprio ser, se este for o caso (DEBRUN, 1996a, p. 51).

A auto-organização secundária pode ser concluída quando um objetivo ou uma organização desejada foi alcançada ou está para ser alcançada (DEBRUN, 1996a, p. 45). De acordo com o decorrer do processo, a auto-organização secundária tenderá ao fim ou pode continuar em um estado de equilíbrio. Se continuar, ela se encontra aberta para elementos externos atuarem em seu sistema, podendo constituir assim, um sistema autopoietico. Entretanto, como considera Silva (1996, p. 123):

Evidentemente os processos de organização secundária não podem levar o sistema ao extremo da ruptura completa da comunicação entre as partes. Se assim fosse estaríamos de volta ao simples amontoado (auto-organização primária).

Ou seja, o processo auto-organizado não pode evoluir de tal forma que a comunicação entre as partes cesse, pelo contrário, um mínimo de comunicação e relação entre elas é necessário para que o sistema seja caracterizado como auto-organizado. Além disso, para o sistema não se extinguir, é importante que ele esteja aberto a elementos que venham do exterior e que utilize esses elementos para seu crescimento e aprimoramento.

Em síntese, aprofundamos a explicação oferecida principalmente por Debrun (1996a, 1996) acerca da auto-organização. Para atingir o objetivo proposto nesse artigo, caracterizaremos as principais distinções dos processos auto-organizados e autopoieticos, e em que medida é possível que um sistema autopoietico surja a partir da auto-organização secundária.

1.2 Auto-organização e Autopoiese

A origem da palavra poiese é grega – *poiesis* – que significa produção, criação, e por sua vez, o termo autopoiese foi cunhado pelo biólogo Humberto Maturana. Como considera o autor a esse respeito (MATURANA E VARELA, 2002, p. 12):

[...] a partir de 1960, orientei minhas reflexões para procurar uma maneira ou forma de falar dos seres vivos que abrangesse a constituição de sua anatomia como sistemas nos quais tudo o que acontece com eles em sua atuação como unidades separadas, seja em sua dinâmica relacional como em sua dinâmica interna, se refere somente a eles mesmos, e acontece como uma contínua realização de si mesmos em uma dinâmica relacional na qual o resultado não é um fator nos processos que lhe dão origem.

Ou seja, autopoiese é um termo que nomeia um processo que tem por fim se autorreproduzir, autorreparar uma célula, por exemplo. Nós entendemos que, segundo os autores (MATURANA E VARELA, 2002) é importante salientar que, num processo biológico, tende a ser mais relevante compreender a dinâmica de todo o conjunto de elementos que participam desse processo, ao invés de tentar compreender o funcionamento de apenas um elemento. Como apontam Maturana e Varela (2002, p. 109) a esse respeito:

[...] um fenômeno biológico não se define em circunstância alguma pelas propriedades dos elementos que participam nele, mas sempre é definido e constituído por uma concatenação de processos em relações subordinadas à autopoiese de pelo menos um sistema vivo.

Consideramos que é possível notar semelhanças entre autopoiese e auto-organização, no que diz respeito ao enfoque dado nas relações entre os elementos de um sistema. Porém,

no caso da autopieise, as relações se estabelecem sem espaço para novidades; enquanto na auto-organização há um primeiro encontro através do acaso entre elementos que estão espalhados por um determinado meio, na autopieise os elementos já estão organizados entre si e procuram manter essa organização para o bom funcionamento de uma unidade.

Nesse sentido, não havendo um espaço muito propício para a auto-organização acontecer em um processo autopoiético, e supondo que, por conseguinte, a aleatoriedade e o acaso não atuam neste processo, Maturana e Varela consideram a autopieise algo mecânico; sistemas vivos seriam então máquinas autopoiéticas. Nas palavras de Maturana e Varela (2002, p. 68):

Nós sustentamos que os sistemas vivos são máquinas; ao fazê-lo, estamos apontando a várias noções que deveriam ficar claras. Primeiro, consideramos um critério não-animista que deveria ser desnecessário comentar mais. Segundo, estamos sublinhando que um sistema vivo é definido por sua organização, e, portanto, que é possível explicá-lo como se explica qualquer organização, quer dizer, em termos de relações, não de propriedades dos componentes. Por último assinalamos o dinamismo visível nos sistemas vivos conotado pela palavra máquina.

Os autores ainda definem uma máquina *autopoiética* como (MATURANA E VARELA, 2002, p. 71):

[...] uma máquina organizada como um sistema de processos de produção de componentes concatenados de tal maneira que produzem componentes que: I) geram os processos (relações) de produção que os produzem através de suas contínuas interações e transformações, e II) constituem à máquina como uma unidade no espaço físico.

Percebemos que na citação acima o que interessa aos autores num sistema autopoiético é a interação entre os elementos desse sistema, e não um elemento especificamente.

Uma vez que sistemas biológicos são considerados máquinas para Maturana e Varela (2002, p. 74), então supomos que elas tenham um funcionamento determinado, programado como uma máquina não biológica, algo constante que não tenha muitos sobressaltos em suas funções e organização. Uma organização será aqui entendida como a identidade que se estabelece entre elementos que possuem uma relação de dependência:

Uma organização pode permanecer constante sendo estática, ou mantendo constantes seus componentes, ou também mantendo constantes as relações entre componentes que por outra parte estão em contínuo fluxo ou mudança. As máquinas autopoiéticas são organizações desta última classe. Elas mantêm constantes as relações que as definem como tal.

Salientamos que o processo autopoietico tem por finalidade auto-reproduzir um sistema a partir de si próprio, de suas estruturas. O alimento que vem do exterior é transformado em parte dos componentes de um sistema autopoietico, mantendo constante a sua organização, como é o caso, por exemplo, da organização do estômago. Um sistema desse tipo é um sistema complexo, tendo suas funções bem estabelecidas.

Como indicamos, a auto-organização é um processo em que a espontaneidade está presente num primeiro encontro entre seus elementos, ao passo que, segundo Maturana e Varela (2002, p. 67), na autopieise, funções pré-determinadas² ocorrem em sistemas fechados. Consideramos que a autopieise é um processo em que a espontaneidade e a novidade não têm um espaço muito propício para acontecer; num sistema biológico, se uma surpresa ocorrer, talvez esse sistema possa não se adaptar a novidade e ser prejudicado em seu funcionamento.

Entendemos que na autopieise ocorre um fechamento funcional desse processo: se o estômago é um órgão destinado a digerir alimentos e a absorver nutrientes, ele não fará nada mais além disso, sendo assim ocorre o fechamento funcional. Se uma nova informação adentrá-lo através do acaso e afetar seu funcionamento operacional, esse sistema poderá entrar em colapso, prejudicando pelo menos parte do funcionamento do corpo como um todo.

Compreendemos que na auto-organização secundária, um sistema já constituído pode se fechar e se isso ocorrer, ele poderá se extinguir de forma alternativa ou se manter aberto às novidades do meio exterior que o circunda, mantendo em equilíbrio o seu funcionamento interno. Em contraste, quando na autopieise o sistema se abre indiscriminadamente para qualquer elemento externo, ele poderá desaparecer. Sendo assim, um sistema que se fechou através de processos da auto-organização secundária, se transformando em um sistema autopoietico, necessita manter certo equilíbrio entre o meio interior e o meio exterior que o circunda.

Outro elemento caracterizador da autopieise é a identidade básica do sistema que tem de ser mantida. Se algum elemento externo interferir no processo, mas não alterar a identidade do mesmo, não haverá maiores acontecimentos; mas caso haja, pode ser o fim do sistema enquanto tal, como apontam Maturana e Varela (2002, p. 108):

[...] toda transformação que um sistema vivo experimenta, conservando sua identidade, deve acontecer de uma maneira determinada por sua autopieise definitiva e subordinada a ela; portanto, num sistema vivente, a perda de sua

² Por funções pré-determinadas leia-se, por exemplo, a função do estômago, que é a de digerir alimentos.

‘autopieise’ é sua desintegração como unidade, e a perda de sua identidade, vale dizer, a morte.

Assim, por exemplo, para uma célula se manter viva é necessário manter a sua autopieise, que é responsável pela organização do sistema. Porém, é possível que, caso um elemento externo adentre ao processo autopoiético, ele não se extinga, mas absorva esse elemento novo se reconfigurando de outra maneira. Com isso, é possível notar um resquício de auto-organização, pois o sistema autopoiético absorveu um elemento externo, novo, que passou a fazer parte do processo, como na auto-organização, quando um elemento de fora traz novidade ao funcionamento do conjunto.

2 Conclusão

O objetivo deste artigo foi relacionar auto-organização com autopieise e investigar em que medida um sistema autopoiético pode surgir a partir da auto-organização secundária. Para isso, indicamos neste artigo os principais pressupostos teóricos que caracterizam a TAO, principalmente na visão de Michel Debrun (1996a, 1996). A partir disto, foi possível explicitar alguns eventos envolvidos nos processos de auto-organização: o encontro dos elementos partícipes deste processo e o seu desenvolvimento a partir da auto-organização primária e secundária. Já a autopieise é um processo que ocorre em sistemas biológicos, e é caracterizado por ser fechado funcionalmente, ou seja, se um dado órgão do corpo de um animal tem determinada função, esta não pode se alterar em hipótese alguma; caso isso aconteça, o sistema autopoiético pode entrar em colapso.

Argumentamos, então, que a autopieise pode surgir a partir de um possível fechamento de um sistema com a auto-organização secundária. Quando um sistema se encontra neste nível de organização, ele pode se cristalizar, e caso isso aconteça, o sistema pode entrar em colapso e desaparecer. Mas, como defendemos, ele pode se manter em equilíbrio através de trocas de matéria com o exterior vindo se tornar um sistema autopoiético.

Referências

BRESCIANI FILHO, E.; D’OTTAVIANO, I. M. L. Conceitos Básicos de Sistêmica. In: D’OTTAVIANO, I. M. L.; GONZALES, M. E. Q. (Orgs.). **Auto-Organização**: estudos interdisciplinares. Campinas: UNICAMP, 2000. (CLE, 30). p. 283-306.

SILVA, A. M. C. M. da. **A extensão filosófica do conceito dualista de acaso**. 2009. Disponível em: <<http://seminarioppglm.files.wordpress.com/2009/04/moreira-da-silva-a-a-extensao-filosofica-do-conceito-dualista-de-acaso.pdf>>. Acesso em: 27 mai. 2013

DEBRUN, M. A dinâmica da auto-organização primária. In: DEBRUN, M.; GONZALES, M. E.; PESSOA JUNIOR, O. (Orgs.). **Auto-Organização: estudos interdisciplinares**. Campinas: UNICAMP, 1996a. (CLE, 18). p. 25-59.

_____. A ideia de auto-organização. In: DEBRUN, M.; GONZALES, M. E.; PESSOA JUNIOR, O. (Orgs.). **Auto-Organização: estudos interdisciplinares**. Campinas: UNICAMP, 1996. (CLE, 18). p. 3-23.

MATURANA, H.; VARELA, F. **De máquinas e seres vivos - autopoiesis: a organização do vivo**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MORIN, E. **Ciência com Consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

PESSOA JUNIOR, O. **Auto-Organização e Complexidade: Uma Introdução Histórica e Crítica**. 2001. Disponível em: <<http://www.fflch.usp.br/df/opessoa/AO&C-tex.pdf>> Acesso em: 18 abr. 2013

_____. Medidas Sistêmicas e Organização. In: DEBRUN, M.; GONZALES, M. E.; PESSOA JUNIOR, O. (Orgs.). **Auto-Organização: estudos interdisciplinares**. Campinas: UNICAMP, 1996. (CLE, 18). p. 129-161.

SILVA, J. J. Informação e auto-organização. In: DEBRUN, M.; GONZALES, M. E.; PESSOA JUNIOR, O. (Org.). **Auto-Organização: estudos interdisciplinares**. Campinas: UNICAMP, 1996. (CLE, 18). p. 103-128.

RELATING SELF-ORGANIZATION AND AUTOPOIESIS

Abstract

The aim of this paper is to relate the processes of self-organization and autopoiesis, and investigate the extent to which an autopoietic system arises from the secondary self-organization. For this, we will elucidate *self-organization* exemplified by Debrun (1996) and *autopoiesis* by Maturana and Varela (2002). The theory of self-organization has as its main assumptions the defense hypothesis that a process can be constitute without an organizing center. Self-organization can still be divided into primary self-organization and secondary self-organization. The first one is the beginning of the process, when elements that are loose and are distinct from each other spontaneously interact to form a system. With interaction and learning that exists between these elements, the system will auto-closing through secondary self-organization, responsible for further refinement of the system, which will thus forming a possible identity. We argue that when a system is closed from the secondary self-organization, forming a identity, it is conducive to become an autopoietic system, which occurs in biological systems.

Keywords: Self-organization; autopoieses; process;