

## **PARA UMA DEFINIÇÃO ALARGADA DA MENTE: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS PROCESSOS ESTOCÁSTICOS SEGUNDO BATESON**

Ana Pedro<sup>1</sup>

PEDRO, A. Para uma definição alargada da mente: uma análise a partir dos processos estocásticos segundo BATESON. **EDUCERE** - Revista da Educação, Umuarama, v. 15, n. 1, p. 7-36, jan./jun. 2015.

**RESUMO:** Neste artigo, o nosso objetivo principal é o de referir a importância dos processos estocásticos (aprendizagem e evolução biológica) no âmbito das ideias da teoria da evolução, a partir do pensamento de Gregory Bateson. A análise que será feita de cada processo estocástico apresenta linhas de orientação diferentes – uma age no interior do organismo, e a outra, considera as possibilidades de adaptação exterior – e denota a existência de descrições duplas daí resultantes que expressam as necessidades dialéticas dos seres vivos. Os múltiplos aspetos da comunicação presentes nos dois processos estocásticos em análise refletirão o carácter mental e imanente daqueles, na medida em que a comunicação, enquanto modo como todos os seres vivos se comportam, constitui um fator de unidade entre as diferentes partes dos sistemas, quer ao nível dos sistemas biológicos em interação com o meio, quer ao nível do funcionamento interno do organismo. Concluir-se-á, pois, que os sistemas biológicos são mentais não por uma imposição da teoria batesoniana, mas por se constatar ser uma característica inerente, ou conatural, espontânea, à organização de todo o ser vivo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Processos estocásticos; Imanência; Mente; Comunicação.

---

<sup>1</sup>Universidade de Aveiro Dep. Educação-Investigadora do Centro de Línguas e Culturas da Universidade de Aveiro; Investigadora MLAG/Faculdade de Filosofia-Universidade do Porto; Membro da Comissão de Ética e Deontologia da Universidade de Aveiro; Avaliadora do Painell de Educação da FCT, Portugal. E-mail: ana.pedro@ua.pt

## **FOR A WIDER DEFINITION OF THE MIND: AN ANALYSIS OF STOCHASTIC PROCESSES ACCORDING TO BATESON**

**ABSTRACT:** In this article, the main aim is to point out the importance of stochastic processes (learning and biological evolution) in the context of the ideas of the theory of evolution, from the thoughts of Gregory Bateson. The analysis is made from each stochastic process, presenting different guidelines – one acts inside the body, and the other considers the possibilities of external adaptation – and denotes the existence of double descriptions, expressing the dialectical needs of living things. The multiple aspects of communication present in the two stochastic processes under review reflect their mental and immanent nature, to the extent that communication, as the behavior of all living things, constitutes a factor of unity among the different parts of the systems, both in terms of biological systems in interaction with the environment, and in terms of the inner workings of the body. The paper concludes, therefore, that biological systems are mental not by a levy of the Batesonian theory, but are found to be an inherent, consistent or spontaneous feature of the organization of any living being.

**KEYWORDS:** Stochastic processes; Immanence; Mind; Communication

## **PARA UNA DEFINICIÓN MÁS AMPLIA DE LA MENTE: UN ANÁLISIS A PARTIR DE LOS PROCESOS ESTOCÁSTICOS SEGÚN BATESON**

**RESUMEN:** En este artículo, nuestro principal objetivo es destacar la importancia de los procesos estocásticos (aprendizaje y evolución biológica) en el contexto de las ideas de la teoría de la evolución, a partir del pensamiento de Gregory Bateson. El análisis que será hecho de cada proceso estocástico presenta distintas directrices – una actúa en el interior del organismo, y la otra, considera las posibilidades de adaptación exterior - y denota la existencia de descripciones duplas de ahí resultantes que expresan las necesidades dialécticas de los seres vivos. Los múltiples aspectos de la comunicación presentes en los dos procesos estocásticos, en análisis, reflejarán el carácter mental e inmanente de aquellos, en la

medida en que la comunicación, mientras forma como todos los seres vivos se comportan, constituye un factor de unidad entre las diferentes partes de los sistemas, tanto en términos de sistemas biológicos en interacción con el medio ambiente, como en el funcionamiento interno del organismo. Se ha concluido, por lo tanto, que los sistemas biológicos son mentales no por imposición de la teoría batesoniana, pero por constatarse que es característica inherente, o connatural, espontánea, a la organización de todo ser vivo.

**PALABRAS CLAVE:** Procesos estocásticos; Inmanencia; Mente; Comunicación.

---

## INTRODUÇÃO

A problemática da teoria da evolução e dos dois processos estocásticos que a acompanham surge ligada à questão de unidade do processo mental analisada sob a forma de imanência da mente, na medida em que a unidade de funcionamento da mente é idêntica à unidade de funcionamento da sobrevivência biológica. Com efeito, a imanência da mente que se manifesta com mais complexidade no domínio dos seres vivos revela-se não apenas ao nível do funcionamento interno do corpo, mas existe para além dele, formando uma mente mais vasta que une todas as coisas vivas e estabelecendo relações de comunicação entre elas.

Neste sentido, a referência ao caráter de unidade da mente pode ser interpretada como uma implicação decorrente da imanência da mente. Tal significa também que os dois processos estocásticos da aprendizagem e da evolução biológica são processos mentais. I.é, segundo Bateson, cada processo é constituído por uma componente aleatória responsável pelo aparecimento do novo e por um sistema seletivo, cuja função é a de permitir que os componentes aleatórios sobrevivam durante mais tempo. É com base neste pressuposto fundamental, o dos processos serem estocásticos, que Bateson elabora uma teoria da evolução equilibrada, demarcando-se das teorias da seleção natural e das características adquiridas desenvolvidas por Darwin (1809-1882) e por Lamarck (1744-1829), respetivamente.

Todavia, a referência a estas teorias por parte de Bateson constituiu um importante motivo de reflexão para o autor, fato que lhe permitiu

elaborar uma síntese criativa daquelas posições teóricas, valorizando a combinação de alterações genéticas e somáticas.

A questão das analogias assinaladas entre os processos estocásticos é uma condição reveladora do funcionamento mental da evolução. Do “nome ao processo denominado,” pretende salientar uma perspectiva global do processo evolutivo, movimentando-se em alternância entre o nome e o processo denominado, entre o digital (genética) e o analógico (soma), cada um deles refletindo o funcionamento do outro, demonstrando assim, a unidade necessária entre os dois processos postulada por Bateson.

## **ECOLOGIA DA MENTE E PROCESSOS ESTOCÁSTICOS**

A problemática dos processos estocásticos insere-se na cena evolutiva, na qual Bateson intervém procurando demonstrar que a produção e a interação de ideias devem ilustrar o processo de evolução. Neste contexto, as ligações mais ou menos fortes entre determinados aspetos de tipo biológico e outros típicos de aprendizagem que atuam ao nível das populações e dos indivíduos por meio das componentes aleatória e seletiva remetem-nos para a problemática dos processos estocásticos.

A partir da análise realizada sobre os sistemas de aprendizagem e da evolução biológica são destacáveis alguns aspetos pontuais, tais como: somático, adaptação e divergência, relativamente ao primeiro sistema estocástico; e, genética, status quo ante e convergência, quanto ao segundo sistema estocástico. Estes conceitos merecem ser abordados quer pelas suas implicações conceituais, quer por meio da referência a outros conceitos a partir deles desenvolvidos.

Todavia, deveremos ter sempre presente que o fato de o mundo exterior existir em constante mutação, obrigará os seres vivos a procurar novas formas de adaptação face às exigências que lhes são dirigidas pelo meio ambiente.

Trata-se portanto, de uma relação de interação entre os organismos e o meio ambiente por meio da qual se procuram explicar não só aquelas alterações somáticas que constituem um modo adequado de lidar com situações de emergência impostas pelo meio ambiente, mas também aquelas mutações<sup>2</sup> que são aleatórias, i.é, que não são responsivas às exi-

---

<sup>2</sup>O estudo das mutações, no âmbito do pensamento evolucionário batesoniano, é realizado ao nível

gências do meio ambiente nem às tensões internas do organismo.

É sobre o ponto de vista da flexibilidade somática que o termo tensão é analisado por Bateson (1980). Deste modo, uma situação de tensão observa-se quando são feitas exigências intensas e contraditórias ao organismo e este se revela incapaz de as superar com êxito ajustando-se às novas circunstâncias ambientais.

Neste sentido, considera-se que o organismo ainda não possui a flexibilidade somática necessária que lhe permita ultrapassar esse estado inicial de tensão. Assim, se esse estado (de tensão) se prolongar durante a vida do organismo, tal fato pode ser-lhe fatal.

Por isso, um primeiro aspeto importante a salientar no sistema de aprendizagem diz respeito às alterações somáticas observadas num organismo que procura adaptar-se às exigências do meio. Segundo Bateson (1987; 1980), uma característica somática é alcançada pelo organismo quer a partir do impacto do meio ambiente, quer a partir da experiência.

Nesse sentido, o estudo sobre a capacidade de adaptação de um organismo face às exigências do meio ambiente por meio das alterações somáticas elucidada que a determinação da resposta adaptativa do organismo não depende exclusivamente de circunstâncias constantes ou reversíveis, mas também da capacidade de flexibilidade somática do organismo (Centeno, 2009).

A noção de adaptação interpretada como sinônimo de desígnio em que os órgãos vitais dos seres humanos eram considerados como instrumentos que preenchiam uma função designada no desenvolvimento desses seres é, portanto, rejeitada por Bateson (1980) dado não contemplar o aspeto estocástico da evolução.

Na perspetiva do pensamento batesoniano, a adaptação seria, ao invés, uma particularidade do ser vivo que lhe permite existir em harmo-

---

das populações cujo património genético é heterogêneo. De um modo geral, as mutações observam-se quando se regista uma alteração repentina ao nível da informação genética. Neste sentido, a mutação constitui uma alteração do ADN “obtida sem interacção com outra molécula de ADN e responsável pela modificação hereditária das características do ser vivo que sofreu a M...As mutações dão-se espontaneamente, mas também podem ser induzidas experimentalmente por ação de uma variedade de produtos químicos e de agentes físicos (raios x, radiações ultravioletas, etc...), chamados, por isso, mutagêneos”. (Encilopédia,1972:1619). Todavia, no entender de Bateson, as mutações geradas quer por fatores químicos, quer por fatores físicos “não estão ajustadas às pressões específicas debaixo das quais se encontrava a geração anterior na altura em que a mutação foi realizada” (BATESON,1987, p. 132). Por outro lado, há de considerar, ainda, que no entender de Bateson, as mutações ou as alterações genéticas são sempre digitais.

nia com as novas condições impostas pelo ambiente.

Por oposição a este termo, o autor considera ainda necessário referir o conceito de vício – constituído pelo tipo de alterações provocadas pelo meio ambiente, ou pela experiência, mas que não possuem qualquer valor de sobrevivência sendo, por isso, letais para o organismo -como uma forma de considerar a evolução sob todos os seus aspetos e independentemente de quaisquer valores.

É, neste sentido, que o autor afirma que “nem a alteração genética aleatória acompanhada da selecção natural, nem os processos aleatórios de experimentação e erro do pensamento acompanhados dum reforço selectivo irão trabalhar necessariamente para o bem, seja da espécie, seja do indivíduo” (BATESON, 1987, p. 154).

O carácter reversível das alterações somáticas verifica-se, no entender de Bateson (1980), quando determinadas exigências do meio ambiente deixam de exercer tensão no interior dos organismos, registando-se um retorno à sua forma inicial seguido da supressão do novo carácter. A reversibilidade destas alterações implica, por seu lado, uma atividade homeostática.

O exercício de flexibilidade somática do organismo realiza-se nos limites de tolerância e de plasticidade que aquele apresenta no interior dos quais o organismo oscila. Todavia, as alterações somáticas decorrentes das pressões do meio dependem da “autorização” genética para que aquelas se possam concretizar, como veremos. Mas, quando se verifica um ajustamento somático extremo exige-se que uma pressão liberta pela alteração genética alargue o conjunto de possibilidades alternativas de adaptação.

Neste sentido, a proposta de um ajustamento somático para enfrentar as dificuldades do meio resultante da interação entre o organismo considerará os limites de flexibilidade somática que este é capaz de atingir e cuja capacidade de mudança depende da quantidade de flexibilidade somática que o organismo já dispensou noutras alterações que exigiam a sua adaptação e as circunstâncias ambientais.

Aquelas, por sua vez, em algumas situações do meio exigem ao organismo uma alteração somática reversível, podendo haver, no entanto, outras situações mais constantes ou mais duradouras em que se exige que as alterações somáticas sejam menos reversíveis. Por outras palavras,

nalguns casos, a alteração somática lida com situações de emergência e, noutros casos, lida com circunstâncias ambientais constantes.

Segundo Bateson, as circunstâncias ambientais constantes podem exigir ao organismo uma alteração somática reversível mas também lhe podem impor, em situações constantes ou mais duradouras, alterações somáticas que sejam menos reversíveis. É, neste sentido, que Bateson (1980) reconhece uma estrutura hierárquica nestes ajustamentos somáticos. A estrutura hierárquica destas alterações está patente à vários níveis, quer naqueles casos em que o ajustamento somático luta com situações de emergência, quer ainda, naqueles casos em que o ajustamento somático luta com circunstâncias ambientais constantes ou mais profundas. Assim, face a uma situação ambiental que se apresente com um grau de exigência constante para o organismo que nela vive, por exemplo, viver no clima da montanha, Bateson estima que uma alteração somática por parte deste deva ser menos reversível. Em *Natureza e Espírito*, o autor esclarece, no que diz respeito ao fenómeno de aclimação acima referido, que “compensa sacrificar alguma reversibilidade com o objectivo de economizar flexibilidade” (1987, p. 137).

Deste modo, a estrutura hierárquica do ajustamento somático tem subjacente os princípios da economia de flexibilidade através da qual o organismo procurará manter estável a relação flexibilidade-sobrevivência. Economiza-se flexibilidade quer neste caso de aclimação quer na formação de hábitos ao substituir uma mudança superficial e reversível por outra mais profunda.

Quanto às razões de preferência por uma determinada alteração somática Bateson (1980) elucida que o organismo consegue tolerar apenas num determinado momento um outro tipo de alteração somática quando colocado perante novas circunstâncias ambientais. Esta análise sobre a estrutura hierárquica das alterações somáticas suscita uma certa analogia com a situação de aprendizagem, a qual, por sua vez, também é caracterizada por uma estrutura hierárquica (COUTLÉE, 1988).

Todavia, a viabilidade das alterações somáticas resultantes da interação entre o fenótipo e o ambiente dependerá, em última instância, da “autorização” genética. Bateson (1987; 1980) parte do princípio de que sendo a genética um aspeto digital da evolução biológica e o soma a um aspecto analógico do processo individual, tal como referimos, os limites

para a expressão variada do fenótipo são fixados pela genética do organismo.

Deste modo, a probabilidade ou a analogia que caracteriza as alterações somáticas pelo fato de estas ainda não se terem concretizado encontra-se dependente do caráter decisivo, ou digital, do ADN. Por outro lado, e segundo Bateson, o contraste entre o analógico e o digital ao nível dos processos estocásticos reflete-se ao nível de outro contraste nítido entre a quantidade e o número.

Com efeito, tal como o que é analógico, a quantidade caracteriza-se pela probabilidade das descrições, enquanto o número, tal como o digital, apresenta um caráter descontínuo. Neste sentido, o digital, ou o número, representa o ADN, e o analógico, ou quantitativo, caracteriza as alterações somáticas. Por meio destas considerações procurou-se explicar apenas que o que é digital determina o analógico ou, por outras palavras, que “a quantidade não determina o padrão” (BATESON, 1987, p. 55).

Tal significa que as alterações somáticas não intervêm diretamente na constituição genética dos organismos, alterando-a. Um outro aspecto importante a salientar no que diz respeito às alterações somáticas é a sua natureza homeostática<sup>3</sup> sem a qual a adaptação do organismo ao meio exterior não se faria.

Com efeito, tal como referimos anteriormente, as mensagens veiculadas nos circuitos homeostáticos do organismo não o afetam apenas a um determinado nível, mas transferem os efeitos das mensagens a todos os outros níveis do circuito.

Da mesma forma, o caráter reversível das alterações somáticas implica que a modificação do valor de uma variável<sup>4</sup> se efetue através dos circuitos homeostáticos motivados pelo erro e perante o qual se exige uma ação reparadora ou autocorretiva. Note-se, todavia, que no âmbito das alterações somáticas o fator tempo é fundamental para a realização efetiva dessas mudanças.

---

<sup>3</sup>O equilíbrio interno de um organismo assume uma importância vital para a sua sobrevivência. Segundo Bateson, Ashby demonstrou que a característica fundamental dos seres vivos que sobrevivem às exigências do meio está no fato de estes se comportarem como se fossem sistemas ultra-estáveis: “une caractéristique formelle de ces systèmes est que les circuits qui contrôlent les variables à fluctuation rapide agissent comme des mécanismes régulateurs, et garantissent la constance permanente des variables pour lesquelles le changement est normalement plus lente et de plus faible amplitude” (BATESON, 1977, p. 106).

<sup>4</sup>Por variável entende-se uma característica nova adquirida pelo organismo.



Na opinião de Bateson, chega mesmo a ser indispensável que haja uma diferenciação temporal entre a realização somática e as modificações do genótipo; i.é, o soma necessita de tempo suficiente para produzir a melhor alteração somática.

Por isso, o modo como estes dois sistemas de controle da evolução comunicam o sistema homeostático e o genético – acaba por ter uma importância extrema e, uma vez que as alterações genéticas são de caráter irreversível, terão assim, de exercer o seu controlo *en retard* para que as alterações somáticas tenham possibilidade de confirmar os caracteres obtidos.

Feitas estas considerações sobre a natureza autocorretiva e adaptativa das alterações somáticas reparamos que elas constituem argumentos válidos para concluir que não existe uma herança lamarckiana.

De acordo com a teoria deste autor, os genes do indivíduo seriam afetados pelas alterações somáticas. Neste campo, as experiências realizadas por Weissmann (1834-1914) testemunham a incorreção daquele princípio de evolução.

Na verdade, segundo a teoria dos caracteres adquiridos, Lamarck (MARTINS, & BAPTISTA, 2007) pretendia fazer observar que determinadas características obtidas a partir das alterações somáticas, ou variações, seriam transmitidas às gerações seguintes em resultado de influências ambientais. Por outras palavras, as alterações somáticas poderiam afetar os genes do indivíduo.

Todavia, ficou demonstrado pelos trabalhos de Weissmann (CARMO, BIZZO, MARTIN, 2009; HODGSON & KNUDSEN, 2006; MARTINS, 2003) não existir qualquer tipo de comunicação do soma para o plasma germinativo.

Consequentemente, os efeitos que estas experiências tiveram foram o de conduzir a um descrédito das teorias lamarckistas.

De fato, se até aqui as únicas provas que se possuíam para demonstrar a implicabilidade da teoria lamarckista eram apenas argumentos especulativos e teóricos, em vez de provas materiais e concretas que os adeptos desta teoria possuíam, não resta qualquer dúvida em crer que as experiências de Weissmann (1904) em muito contribuíram para que a teoria da evolução e da aprendizagem fossem dimensionadas de um modo completamente diferente em relação às posições teóricas até aqui

elaboradas.

De acordo com a perspectiva estocástica da evolução, Bateson (1980) salienta que há um controle genético relativamente ao soma e não o oposto em que o espetáculo biológico simula o funcionamento da hereditariedade lamarckiana. Tal significa, apenas, que essa simulação possui valor de sobrevivência em situações de tensão. Este fenômeno foi demonstrado por Waddington (1942; PETERSON, 2010b) e é conhecido por assimilação genética das características adquiridas. O resultado das suas experiências revelou que as alterações somáticas precedem as alterações genéticas, pelo que as primeiras podem intervir parcialmente na determinação das segundas.

No entender de Bateson, neste contexto haveria necessidade de invocar um nível mais vasto onde os dois sistemas estocásticos interatuam: a co-evolução (BATESON, 1987, p. 197).

A identificação da teoria da evolução de Bateson como uma teoria equilibrada prende-se, fundamentalmente, com a comparação estabelecida entre os princípios que regem as teorias seleção natural de Darwin (1809-1882) e da evolução de Lamarck (1744-1829) e com o que Bateson delas reteve. De acordo com o darwinismo, o principal agente da evolução biológica podia encontrar-se na teoria da seleção natural (DARWIN, 1859): a sobrevivência dos organismos melhores face às exigências do meio seria determinada em função do suporte hereditário que cada um possuísse.

Segundo o próprio Bateson, “la théorie darwinienne de l'évolution...peut être décrite

comme une génétique des variations aléatoires, combinée avec une théorie de la sélection naturelle qui fait de l'adaptation le résultat d'une accumulation de changements » (BATESON, 1977, p. 75).

Embora o mecanismo da hereditariedade fosse desconhecido na época de Darwin a ocorrência da hereditariedade era conhecida. E, é precisamente a hereditariedade, que se converte na base explicativa da teoria darwiniana. Pelas diferenças observadas nos indivíduos, Darwin (1859) deduziu que o processo de eliminação era seletivo.

Neste sentido, a evolução era justificada a partir da mudança gradual na composição hereditária da espécie em que a seleção constitui a principal força modeladora dos indivíduos.

Nesta teoria, explica-se apenas a natureza específica da variação dos indivíduos por mutação onde a seleção atua; contudo, não prevê a ocorrência de alterações somáticas. Por seu lado, a teoria lamarckista das características adquiridas evidencia a função irreversível das alterações somáticas na explicação da evolução.

Ao repensar a questão da evolução, Bateson aceita parcialmente alguns aspetos que caracterizam cada uma destas teorias, todavia, a sua teoria da evolução intervém no âmbito destas teorias, representando a conjugação de alguns elementos extraídos da teoria lamarckiana e foi a abordagem estocástica neste universo teórico, importante no pensamento de Bateson, como sabemos, que permitiu encarar a teoria da evolução numa perspetiva diferente<sup>5</sup>.

Enquanto para os lamarckistas, a evolução se explicava em termos de alterações somáticas, Bateson (1980) demonstrava, por seu lado, que a compreensão da teoria evolutiva tinha que ser feita a partir das alterações genéticas para as somáticas, dado que estas últimas são reversíveis ou temporárias relativamente às primeiras.

Contudo, isto também não deve significar que a evolução não seja completada pelas alterações somáticas que se verificam nos organismos sempre que haja exigências por parte do meio; só que estas não são duradouras. Como vemos, este modo batesoniano de explicar a evolução resulta bem mais complexo que o das teorias tradicionais, segundo as quais as exigências do meio ambiente dirigidas aos indivíduos provocam neles um conjunto de alterações somáticas; estas, uma vez adquiridas pelo hábito, tornar-se-iam patrimônio genético da população. Ou seja, a evolução era explicada pela comunicação entre o soma e o gene e não entre este último e o primeiro.

É, desta forma, que com vista à elaboração de uma teoria da evolução equilibrada, Bateson (1987) contempla não apenas as mudanças somáticas adaptativas ao mundo exterior, mas a sua articulação com as mudanças genotípicas, dado que aquelas permitem ao organismo responder mais eficazmente, e de um modo mais satisfatório, ao impacto do meio exterior, sendo-lhe úteis em termos de sobrevivência individual e as outras contribuem para um aumento do campo potencial da flexibilidade

---

<sup>5</sup>Frezzatti, W. A construção da oposição entre Lamarck e Darwin: o caso de um estudo de 1911 sobre a relação de Nietzsche com as teorias biológicas de sua época. Disponível em: <http://www.uesc.br/eventos/ivseminariohfc/resumos/aconstrucaoadaoposicao.pdf>.

somática.

Como Bateson (1980) explica, quando um organismo sofre a pressão de mutações internas ou do ambiente o seu processo evolutivo posterior exigirá-lhe-á novas mudanças genóticas específicas para completarem as primeiras mudanças ocorridas, aumentando, deste modo, o conjunto de possibilidades somáticas de um organismo.

Por outro lado, nesta articulação entre as mutações somáticas e genóticas, as primeiras são cruciais, no entender de Bateson, para as segundas no que diz respeito à adaptação do organismo: *“l’organisme individuel est une organisation complexe de parties interdépendantes. Tout changement génotypique, toute mutation affectant l’une de ces parties... appellera obligatoirement des changements dans beaucoup d’autres parties, changements qui ne seront sans doute ni définis ni latents dans le seul changement mutationnel des genes”* (BATESON, 1977, p. 102).

Muito embora a capacidade para alcançar determinadas alterações somáticas se encontre dependente da aprendizagem, numa primeira fase, o que de fato acontece é que é essa capacidade que é controlada pela genética e não a alteração somática.

Com efeito, a fim de demonstrar que a alteração somática está sujeita a um controle genético e não a uma determinação genética, Bateson recorre ao exemplo do homem que fica bronzeado se se expuser durante algum tempo ao sol:

Se um homem fica castanho com o sol, podemos dizer que isto constitui uma alteração somática provocada pela exposição à luz de comprimentos de ondas adequadas e por aí adiante. Se, de seguida o protegemos do sol, o bronzeado que ele recebeu desaparecerá, e se é loiro, voltará à sua tonalidade rósea. Com uma nova exposição ao sol, ficará novamente castanho. E por aí adiante. O homem muda de cor, quando se expõe ao sol, mas a sua capacidade de alteração não é afectada nem pela exposição nem pela proteção do sol...É como se o homem pudesse aumentar ou reduzir a sua capacidade de se bronzear com a luz do sol (BATESON, 1987, p. 143).

Por meio deste exemplo, Bateson conclui haver sempre um limite para a capacidade de alteração somática e que esse limite é controlado

pelo gene. Esta situação é análoga à da aprendizagem, cuja estrutura hierárquica também possui um limite indicado pela genética.

Na linha de pensamento do autor, é possível considerar que se a capacidade de aprendizagem de qualquer organismo vivo se encontra dependente de um controle genético, em vez de uma simples alteração somática, tal como os lamarckistas consideravam, é porque o meio ambiente em que a aprendizagem ocorre contribui com uma parcela nessa aquisição.

Mas, o conceito de aprendizagem que Bateson (1987) utiliza atinge definições que não se ficam pela obtenção de informação, mas vão até ao nível das suas transformações: estas últimas, também podem ocorrer na estrutura biológica dos organismos vivos no momento em que realizam um tratamento eficaz das informações recebidas.

Por meio destas considerações, é possível constatar que a componente aleatória e o processo seletivo estão presentes neste sistema: a componente aleatória deste sistema individual resulta da interação entre o fenótipo e o meio ambiente, os quais juntos propõem uma nova alteração somática. Todavia, pertence ao processo seletivo representado pela genética<sup>6</sup> viabilizar, ou não, tal alteração.

É, por esta razão, que Bateson considera que o novo advém do acaso<sup>7</sup>, embora seja o processo seletivo que lhe confira a possibilidade de existência, e que o sistema individual inovador é divergente<sup>8</sup>, no sentido

---

<sup>6</sup>Segundo a definição de Bateson, “genética – sob um ponto de vista restrito (é) a ciência da genética (que) aborda todos os aspectos relacionados com a hereditariedade e variação dos organismos e com os processos de crescimento e diferenciação dentro do organismo” (1987, p. 198).

<sup>7</sup>Neste contexto da teoria da evolução, o autor adverte para a importância da aleatoriedade da palavra “acaso”. Com efeito, a tarefa que procura determinar os fatores aleatório ou seletivo que ocorrem nas mudanças dos organismos encontra dificuldades. Torna-se, por isso, quase impossível afirmar que uma mudança genotípica, ou outra, depende exclusivamente da probabilidade, dado que esta última é determinada por algo que não a probabilidade. Por outro lado, Bateson considera, ainda, que se quiséssemos averiguar sobre a mudança de fatores determinantes, a resposta seria novamente o acaso. Obtemos, assim, uma estrutura hierárquica do acaso análoga à da própria aprendizagem. Para além disso, a natureza da componente aleatória está presente em ambos os processos quer sob a forma de mutação, no sistema da população, quer sob a forma de imprevisão gerada pela combinação do fenótipo e do ambiente.

<sup>8</sup>No capítulo II de *Natureza e Espírito* (1987, p. 47), Bateson refere o carácter imprevisível das sequências divergentes relacionada com o individual, do seguinte modo: “O que é importante acerca das sequências divergentes é que a descrição que delas fazemos relaciona-se com o individual, particularmente com moléculas individuais. A fractura do vidro, o momento inicial da fervura da água... constituem casos em que a localização e momento do acontecimento são determinados por uma constelação momentânea dum pequeno número de moléculas individuais”. É, neste sentido, que ao

em que as sequências de acontecimentos ao nível das mudanças de comportamento do indivíduo são imprevisíveis.

Por outro lado, as sequências de uma classe, cujo caráter é previsível são convergentes, pois, tal como Bateson afirma, se for negada alimentação ao organismo, por exemplo, (é previsível que) ele recorrerá à metabolização da sua gordura.

Neste sentido, previsível e convergente são sinónimos, tal como imprevisível e divergente. Todavia, cada um situa-se a níveis lógicos distintos como acontece com os sistemas estocásticos. Assim, o sistema estocástico que se ocupa do indivíduo, o da aprendizagem, é divergente, ou imprevisível, e o sistema estocástico que se ocupa das populações, o da evolução biológica, é convergente ou previsível.

Na teoria da evolução batesoniana destaca-se, ainda, o comportamento das populações, o qual é analisado na perspectiva das mutações que se caracterizam por serem irreversíveis<sup>9</sup> e das translocações de genes<sup>10</sup> que ocorrem entre os seus membros.

A referência de Bateson à população como heterogênea do ponto de vista do genótipo<sup>11</sup>, por muito semelhantes que sejam os fenótipos en-

---

nível do sistema estocástico da aprendizagem onde a combinação entre o fenótipo e o ambiente é imprevisível quanto à alteração somática que se seguirá, que Bateson caracteriza este sistema através do conceito divergência. De um modo simétrico, o autor identifica epigénese a convergência.

<sup>9</sup>Considerando o caráter irreversível das mutações genéticas ao longo da vida de um organismo, Bateson faz observar que “chaque cellule contient une copie du nouveau corpus génotypique et modifiera donc, au moment opportun, son comportement, sans qu’il y ait un quelconque changement dans les messages qu’elle reçoit des tissus ou des organes voisins” (1977, p. 107).

<sup>10</sup>A definição de translocações de genes dada pelos autores M. ABERCROMBIE, C.J. HICKMAN, M.L. Johnson no Dicionário de Biologia (1961, p. 188-189), diz respeito à “transferência de uma parte do cromossoma para uma parte diferente de um cromossoma homólogo, ou para um cromossoma não homólogo”. A mesma, também pode ser definida da seguinte forma: If a chromosome break occurs in each of two nonhomologous chromosomes and the two breaks rejoin in a new arrangement, the new segment is called a translocation. A cell bearing a heterozygous translocation has a full set of genes and will be viable unless one of the breaks causes damage within a gene or if there is a position effect on gene function. However, once again the pairing properties of the chromosomes at meiosis result in aberrant meiotic products. Specifically, half of the products are deleted for one of the chromosome regions that changed positions and half of the products are duplicated for the other. These duplications and deletions usually result in inviability, so translocation heterozygotes are generally semisterile (“half-sterile”). (Heredity. Disponível em: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/262934/heredity>).

<sup>11</sup>O termo genótipo refere-se à “constituição genética de um indivíduo. Quando existem vários seres da constituição genética idêntica, diz-se que são do mesmo G.” (Enciclopédia Luso-brasileira; 1969, p. 357) mas, para Bateson, este termo encontra-se relacionado com a fixação do fenotipo: “Genótipo – o agregado de receitas e injunções que constituem as contribuições hereditárias para a determinação do fenotipo” (BATESON, 1987, p. 198). Bateson serve-se desta definição para sugerir a heterogenei-

tre si, trouxe algumas implicações importantes para o campo da biologia mesmo apesar de o espetáculo biológico simular o funcionamento da hereditariedade lamackiana.

Desta posição, destacam-se algumas consequências importantes quanto à concepção batesoniana dos seres vivos. Opostamente à biologia tradicional representada por Jacques Monod (1910-1976) e François Jacob (1920), e que consistia em ver nos seres vivos um instrumento de replicação necessária ao ADN, Bateson atribui um valor de historicidade inerente ao próprio organismo: “l’essence des êtres vivants n’est pas la réplication et la multiplication quantitative de l’ADN, mais bel et bien les ‘structures qui relient’ dans l’espace et dans le temps” (BLANC, 1988, p. 116).

Por outro lado, também é rejeitada a posição daqueles que consideram o programa genético como um “plan de construction d’un organisme (et) le voient comme catalogue d’instructions spécifiant les structures moléculaires (autrement dit, les protéines) et le considèrent comme étant lui-même constitué par l’enchaînement des nucléotides (Idem, p. 115).

A teoria de Bateson parece situar-se, assim, num nível superior ao dos genes e das proteínas, ou seja, num nível de relações e de estruturas que ligam, sem por isso haver, qualquer relação de correspondência linear entre o genótipo e o fenótipo. Tal significa que essa simulação possui valor de sobrevivência em situações de tensão. Este fenômeno foi designado por Waddington (1905–1975), por “assimilação genética das características adquiridas” (PETERSON, 2010a).

O resultado das suas experiências revelou que as alterações somáticas precedem as alterações genéticas, pelo que as primeiras podem intervir parcialmente na determinação das segundas.

No entender de Bateson, neste contexto haveria necessidade de invocar um nível mais vasto onde os dois sistemas estocásticos intertuam: a coevolução (BATESON, 1987, p. 197). Através desta consideração, Bateson põe em causa um dos princípios mais importantes da biologia que consistia em assinalar uma correspondência de linearidade entre a combinação dos ácidos do ADN e a das proteínas: conhecendo a estrutura de funcionamento da primeira, julgam os biólogos poder deduzir a estrutura da segunda. Todavia, esta correspondência entre a invariância do

---

dade genotípica da população ou, o mesmo será dizer, a sua variância genética.

ADN e a do fenótipo foi questionada diferentemente por Bateson para quem a invariância fenotípica seria explicada a partir da variância genética.

Os estudos de M. Blanc sobre a genética batesoniana vêm confirmar este fato, pois,

*l'invariance de l'espèce, de son côté, est un mécanisme biologique par lequel une espèce, c'est-à-dire une population d'êtres vivants semblables, se maintient dans un environnement donné, même fluctuant, grâce aux fluctuations du patrimoine génétique caractéristique de l'espèce. Ces fluctuations comprennent les mutations génétiques et leur distribution dans la population grâce à la reproduction sexuée. Puisque les mutations sont des modifications du patrimoine génétique qui ont valeur de fluctuation...on peut dire que la perpétuation invariante d'une espèce repose sur la 'variance' de l'ADN et non sur son invariance (BLANC, 1982, p. 110).*

É então, sobre o reservatório genético das populações que a seleção vai atuar. Por outras palavras, é sobre a sua capacidade ou potencialidade para a alteração somática que a seleção atuará e não ao nível das alterações em si. Do mesmo modo, ao nível da epigênese, a seleção intervirá igualmente sobre a alteração genética, conservando o tipo de informação existente no embrião, a qual é responsável pelo aparecimento posterior de relações de semelhança entre as partes constituintes de um organismo.

Segundo os dados da homologia serial acerca do processo da evolução, as semelhanças de alguns traços (os mais subtis) precedem as diferenças. No entanto, a questão permanece: “Porque é que algumas características se tornam mais antigas, sobrevivendo durante mais tempo, para se tornarem base da homologia?” (BATESON, 1987, p. 150).

Na opinião de Bateson, a questão fundamental não está diretamente relacionada com a sobrevivência de uma espécie, mas antes com a sobrevivência de alguns traços que persistem durante mais tempo do que outros. Assim sendo, e partindo das experiências do zoólogo D'Arcy Thompson (apud BATESON, 1987), parece haver “duas espécies de comunicação dentro do próprio organismo; os animais têm duas espécies



de características: a) têm padrões relativamente estáveis e quase topológicos...Estas características permanecem constantes sob o impacto das b) características quantitativas e relativamente instáveis” (Idem, p. 153).

Porém, no estudo realizado ao nível das populações, torna-se mais difícil a determinação dos efeitos das alterações (genéticas ou somáticas) sofridas por essas mesmas populações, dado que as mudanças genótípicas geram efeitos múltiplos na soma dos organismos.

Um outro aspecto importante a salientar no estudo sobre as populações, consiste em afirmar que qualquer mudança genotípica exige um preço ao soma dos organismos, ou seja, para que a alteração genética seja viável para os organismos em termos de adaptação, estes terão de acompanhar através de alterações somáticas, alargando, assim, o conjunto de possibilidades de sobrevivência.

Todavia, no entender de Bateson (1980), a alteração genética representa um controle da homeostasia da variável fenotípica, ou seja, é a ela, à genética que cabe decidir em última instância, acerca da concretização efetiva de uma determinada variável somática anteriormente proposta pela interação entre o fenótipo e o ambiente.

É, neste sentido, que Bateson considera a alteração genética como uma mensagem de um tipo lógico mais elevado do processo evolucionário relativamente à alteração somática. Daí, que a questão sobre se determinada característica de um organismo é determinada ou não, pelos genes, se torne absurda.

A questão mais correta, no âmbito do pensamento de Bateson, seria a que nível de tipos lógicos é que a autoridade genética atua na determinação dessa característica. A resposta será sempre a um nível lógico mais elevado.

Todavia, a mensagem de um tipo lógico mais elevado (genética) nem sempre menciona a variável somática. É assim que Bateson afirma que o script genético não contém nada que se assemelhe aos nomes e substantivos da linguagem humana. O ADN só determina relações e estruturas.

## O CONCEITO DE “COMUNICAÇÃO” E OS DOIS PROCESSOS ESTOCÁSTICOS<sup>12</sup> DA EVOLUÇÃO

Considerando a importância do conceito de comunicação no quadro do pensamento batesoniano (LUTTERER, 2007), o qual traduz o modo como todos os seres vivos se comportam, a abordagem que realizaremos neste momento tem por objetivo essencial assinalar a correspondência, ou a comunicação, entre o processo estocástico da aprendizagem e o da evolução biológica.

Com efeito, o conceito de comunicação não permanece apenas como um dos princípios explicativos do funcionamento e da organização das relações interativas entre os vários organismos, como já mencionamos, mas alarga o seu domínio de explicação ao nível do funcionamento biológico daqueles.

Desde modo, o conceito de comunicação deixa entrever os principais contornos dos dois processos estocásticos da aprendizagem que também representa a possibilidade de efetuar alterações somáticas<sup>13</sup> e da evolução, processos estes que constituem o pano de fundo das nossas reflexões.

Tal conceção dupla de comunicação coincide com os processos estocásticos referidos, já que o ênfase é colocado na natureza comunicacional dos sistemas biológicos.

Note-se, no entanto, que para lá das diferenças que caracterizam cada um destes processos existe uma estreita relação de complementaridade entre eles, a qual se faz sentir através da ação da mente.

Um importante pressuposto desta análise que revela o aspeto

---

<sup>12</sup>Muito embora uma explicação detalhada de cada um dos processos estocásticos não esteja no âmbito deste artigo, avançaremos apenas a ideia da alteração genética e da aprendizagem constituírem processos estocásticos; ou seja, cada um destes processos funciona a partir de duas componentes -uma não aleatória, ou seletiva, e outra aleatória, as quais, apesar de serem diferentes entre si, funcionam articuladamente à semelhança dos dois processos estocásticos (BATESON, 1987, p. 131). Os dois sistemas estocásticos constituem duas fases de um mesmo processo mental que se sucederão alternadamente numa realização em ziguezague da classificação para o processo.

<sup>13</sup>Apesar de a questão relativa às mudanças ou alterações que se observam nos organismos sob o impacto do meio ou da sua fisiologia interna ser analisada detalhadamente no capítulo 5, salientaremos apenas o fato de a alteração somática constituir um ajustamento do organismo a uma determinada circunstância do meio. A natureza desta alteração é, assim, corretiva. Normalmente, ocorrem em situações de emergência face às quais as alterações genéticas não poderiam responder tão prontamente, fato que prova que a evolução não é o resultado unicamente de mudanças genóticas adaptativas ao mundo exterior exigindo, por isso, mudanças somáticas.

comunicacional dos sistemas biológicos consiste em ver nestes últimos o resultado de um processo comunicativo que liga entre si as diversas partes do seu sistema, bem como as partes de outros sistemas. A circularidade desenhada pelos próprios organismos sempre que em situação de comunicação alarga-se para além dos limites intrasistêmicos do corpo e, neste sentido, os sistemas comunicacionais são também sistemas mentais.

Deste modo, quando se verifica uma alteração num dos pontos do circuito de causalidade que constituem os sistemas biológicos, essa alteração propagará os seus efeitos à totalidade do circuito, ou seja, fará sentir as suas consequências em todas as “partes” que compõem o vasto sistema mental. Há que realçar, no entanto, que o processo comunicativo se inicia após o organismo ter sofrido o impacto das diferenças provenientes do meio. Com efeito, os órgãos sensoriais dos sistemas funcionam exclusivamente a partir das diferenças, ao que se seguirá a sua transformação. Do mesmo modo, ao nível da epigénese<sup>14</sup>, é possível constatar que é a informação contida no ovo sob a forma de ADN que após a fecundação possibilita o desenvolvimento posterior do mesmo. A este propósito, Bateson cita o exemplo do ovo de rã ainda não fertilizado, o qual necessita de informação para chegar à simetria bilateral<sup>15</sup>. A partir dos estudos deste

---

<sup>14</sup>Na perspectiva de Marc-Yves Fiszman, Thomas Heams, Lieba Lazard, Andras Paldi, Alain Privat, Patricia Simpson (Disponível em :<http://www.universalis.fr/encyclopedie/epigenese/>), la notion d'épigenèse, pour expliquer la formation progressive de l'embryon, est suggérée pour la première fois par William Harvey en 1651... Deux théories concurrentes ont tenté d'expliquer le développement de l'individu – l'ontogenèse – à partir des gamètes. Les partisans de la théorie de préformation, comme le naturaliste Albrecht von Haller, soutenaient que la spécificité du processus du développement pour chaque espèce s'explique par l'existence dans les gamètes d'un minuscule être préformé, une sorte de modèle de l'adulte, et le développement de l'individu n'étant autre que la croissance de ce modèle. L'«homonculus», l'homme minuscule dans le spermatozoïde en est la représentation la plus connue. Par opposition à la théorie de la préexistence du modèle miniaturisé, les partisans de la théorie de l'épigenèse, dont Kaspar Friedrich Wolff, pensaient que l'oeuf est amorphe et que les organes de l'adulte se différencient graduellement. Mas, a questão da epigénese repensada por Bateson no âmbito da teoria da evolução é explicada a partir da sua relação com o status quo ante, no sentido da embriologia de uma criatura não precisar de nova informação, conservando aquela que possui. A conservação destas informações constitui, como veremos, um primeiro teste de seleção ao nível da alteração genética.

<sup>15</sup>A simetria bilateral pode ser definida assim: in biology, the repetition of the parts in an animal or plant in an orderly fashion. Specifically, symmetry refers to a correspondence of body parts, in size, shape, and relative position, on opposite sides of a dividing line or distributed around a central point or axis. With the exception of radial symmetry, external form has little relation to internal anatomy, since animals of very different anatomical construction may have the same type of symmetry. (Encyclopædia Britannica. Encyclopædia Britannica Online Academic Edition. Encyclopædia Britannica Inc. Disponível em: <http://>

autor, sabemos que aquela informação necessária para o desenvolvimento do feto teve de vir do exterior e coincide com o ponto de entrada do espermatozóide. Todavia, o problema da informação necessária ao ovo para que este reconhecesse a diferença, ou a informação nova nele introduzida permanece. O fato de o ovo ter recebido uma informação exterior que conduziu ao seu desenvolvimento não deve ser considerada ainda como aquela informação necessária ao ovo, pois tal fato iria contradizer o que já sabemos acerca da epigênese, nomeadamente, o não necessitar de nova informação para o seu desenvolvimento.

Conclui-se, então, que é o ovo que contém dentro de si aquela informação necessária que lhe permite perceber a diferença como tal – informação essa já contida no ADN, fato que o torna num anotador de diferenças. É, por isso, a partir do momento em que o ovo é fecundado que a diferença é entendida e se dá início ao seu desenvolvimento.

Por outro lado, o fenômeno da percepção e da transformação de diferenças pelos sistemas não constitui uma mera receptividade passiva de informações, pois, já a este nível que se identifica com a “aprendizagem de grau zero” em que a experiência pode intervir no próprio processo de percepção. É, deste modo, que qualquer comportamento registado no organismo constitui um aspeto de comunicação.

Um outro fator importante desta análise do processo comunicativo refere-se, por um lado, à troca de informação entre vários organismos e, por outro, ao conjunto de transformações de diferenças que ocorre ao nível do funcionamento biológico dos mesmos organismos. Tal significa que nos vários níveis de regulação de um organismo há um agregado de comunicações desde o interior da célula, passando pelas relações de comunicação das células entre si e destas com os tecidos até às relações de comunicação simbólica entre os vários organismos com o fim de assegurar o seu nível de homeostasia (BATESON, 1980; MARC; PICARD, 1984).

Neste sentido, uma rutura em qualquer um desses circuitos comunicacionais colocaria em causa a sua sobrevivência.

Ao nível da interação comunicativa considera-se que é a pontuação sequencial realizada pelos organismos que determina o comporta-

---

[www.britannica.com/EBchecked/topic/577895/symmetry](http://www.britannica.com/EBchecked/topic/577895/symmetry)). É ao nível do embrião de uma criatura onde são conservadas as informações em ADN que a semelhança das relações internas entre partes é assegurada.

mento futuro a registrar na comunicação.

Tal como foi anteriormente referido, é a partir dos efeitos que a mensagem de A causa em B e dos efeitos que a mensagem deste último produz em A que se estabelece uma relação circular complexa entre organismos.

Do mesmo modo, ao nível da evolução biológica a transformação da informação recebida pelos organismos permite-lhes encontrar a resposta adequada às exigências do meio. Evidentemente que quer num contexto de interação comunicativa quer noutra, de natureza biológica, os seres vivos procuram preservar o seu equilíbrio homeostático, rejeitando aquele tipo de informações (ruído) que possa pôr em causa esse mesmo equilíbrio. Todavia, o carácter dinâmico da estabilidade dos sistemas biológicos ou comunicacionais atua a diferentes níveis lógicos em articulação com o nível mais profundo da alteração genética<sup>16</sup> e o nível mais superficial da alteração somática.

Na verdade, para além das mensagens e das ações adquirirem um significado variável de acordo com o contexto em que ocorrem acontece que na ausência de informação os organismos criam significado para as informações recebidas, reagindo em conformidade.

Dado que é o contexto que determina o significado das informações recebidas, e dado que quem vive no contexto é o organismo, então, é a ele que lhe compete criar não só o contexto, mas também o sentido para esse mesmo contexto, embora nele possa aparecer misturado o ruído; i.é, algo que ainda não foi transformado em informação pelo organismo.

A aquisição de tal capacidade em criar contexto constitui, no entender de Bateson, uma parte da resposta à evolução, ou seja, coevolução: “um sistema estocástico de alteração evolucionária em que duas ou mais espécies interactuam de maneira a que as alterações na espécie A preparem o caminho para a selecção natural de alterações na espécie B. Por sua vez, as alterações posteriores na espécie B, preparam o caminho para a selecção de alterações semelhantes na espécie A” (BATESON, 1987, p.

---

<sup>16</sup>Inversamente às mudanças somáticas, os resultados das mudanças genotípicas são irreversíveis na vida dos organismos, pois estas mudanças são aquelas que intervêm ao nível da estrutura genética dos organismos, modificando-a. De acordo com Bateson, conhecem-se duas classes de mutações genotípicas, a saber: 1) mudanças que inovam; 2) mudanças que confirmam os caracteres já obtidos pela homeostasia. Assim, enquanto as primeiras são acompanhadas de mudanças somáticas diversas a fim de permitir uma melhor adaptação ao organismo, as segundas, procuram evitar que a flexibilidade somática seja nula. Ambas são de grande importância no quadro da evolução.

197).

A aquisição desta capacidade de “criar contextos” pode ser conseguida quer pela aprendizagem, quer ainda, por mutação. Esta ideia é válida não só ao nível da comunicação e da aprendizagem como também ao nível biológico em que o organismo realiza escolhas a diferentes níveis lógicos podendo estes, segundo Bateson, estar inscritos nos genes. Todavia é difícil precisar a que nível é que a determinação genotípica do comportamento pode atuar. O que, de fato, acontece é que a aquisição de uma determinada capacidade depende, em última análise, de um controle genético. Tal como Bateson (1980) refere, a aprendizagem propõe novos modelos e a genética dispõe deles. Por outro lado, esta interação entre a genética e a aprendizagem também se encontra dependente da economia de *souplesse* do organismo. Mas, se o comportamento proposto pelo organismo e pelo ambiente se segue ou não, depende da genética.

De acordo com a definição de Bateson (1980), a flexibilidade somática que o organismo dispõe tem de ser relacionada, por sua vez, com aquela que o organismo já dispensou para se adaptar às exigências, ou mudanças, do ambiente. A economia da flexibilidade somática seria, então, o resultado dos efeitos das múltiplas mudanças que exigem um preço ao organismo.

Neste sentido, a economia da flexibilidade designa os limites do organismo face às exigências do meio, pelo que são mais económicas as mudanças genotípicas que as de carácter somático.

Nesta análise sobre a questão da comunicação salienta-se um outro aspeto importante relacionado com as dimensões analógica e digital da comunicação quer ao nível da relação interativa entre os vários sistemas, quer ao nível biológico. Assim sendo, a comunicação digital é aquela que se estabelece no âmbito das relações interativas e baseia-se em signos puramente convencionais, tal como por exemplo, a nossa língua; e, a comunicação analógica é constituída por um sistema paralinguístico ao nível da expressão fisiológica. Desta forma, o sistema nervoso central e o ADN são digitais e as formas apresentadas pelo fenótipo<sup>17</sup> seriam

<sup>17</sup>Fenótipo é definido como sendo “all the observable characteristics of an organism, such as shape, size, colour, and behaviour, that result from the interaction of its genotype (total genetic inheritance) with the environment. The common type of a group of physically similar organisms is sometimes also known as the phenotype. The phenotype may change constantly throughout the life of an individual because of environmental changes and the physiological and morphological changes associated with aging. Different environments can influence the development of inherited traits (as size, for

analógicas.

Na nossa opinião, esta definição de fenótipo não difere essencialmente da de Bateson, na medida em que este autor a define como o “agregado de proposições que constituem a descrição dum organismo verdadeiro; a aparência e características dum organismo verdadeiro” (BATESON, 1987, p. 198). A referência a este conceito por parte do autor no âmbito da teoria evolucionária evidencia que, apesar do fenótipo dos membros que constituem uma população ser homogêneo, a mistura de genes da população é heterogênea. A raiz da correspondência estabelecida pelo autor entre, por um lado, o aspeto analógico e o somático, e por outro, o lado digital e o ADN de um organismo radica no fato de que o analógico corresponde a uma descrição aproximada e probabilística de um fenómeno, enquanto digital, contrastando com a analogia, que consiste num conjunto de componentes exatos da descrição.

Por outro, as múltiplas alterações somáticas dos organismos em resposta às pressões do meio constituem uma mera probabilidade ante a decisão genética. I.é, as alterações somáticas tornam-se viáveis pela genética; até á sua decisão, aquelas representam apenas a probabilidade de se virem a concretizar.

É, neste sentido, então, que as alterações somáticas são analógicas e o ADN de um organismo é digital. Para além dos aspetos já mencionados que caracterizam a comunicação digital, resta-nos referir, por fim, um outro relativo à comunicação tanto ao nível interativo como ao nível biológico: a redundância (BATESON, 1980).

A questão da redundância das informações salienta o caráter previsível das afirmações e dos comportamentos dos organismos relati-

---

example, is affected by available food supply) and alter expression by similar genotypes (for example, twins maturing in dissimilar families). Furthermore, all inherited possibilities in the genotype are not expressed in the phenotype, because some are the result of latent, recessive, or inhibited genes”. (Encyclopædia Britannica. Encyclopædia Britannica Online Academic Edition. “Phenotyp e.” Encyclopædia Britannica Inc. Disponível em: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/455632/phenotype>), ou ainda como “a aparência exterior originada pela reação de um organismo de um dado genótipo perante um determinado meio. O conjunto de características manifestadas para um dado F. derivam da expressão do conjunto de genes que o organismo possui, ou seja, do seu genótipo, relacionada com as condições do meio em que o organismo vive. É, pois, possível que organismos com o mesmo genótipo possam ter F. diferentes, devido à influência do meio. Por outro lado, o mesmo F. pode corresponder a diferentes genótipos, como, por exemplo, no caso de uns serem heterozigóticos e outros homozigóticos para fatores mendelianos dominantes” (Enciclopédia Luso Brasileira, 1969, p.569).

vamente aos elementos que faltam nas informações recebidas. Todavia, Bateson adverte para o importante fato de a previsão de um jogo lógico para outro sujeito ser sempre incerta, dada a estrutura hierárquica que apresentam. Assim, quando um sistema não recebe todas as partes de uma sequência informacional ou fenomênica procura inferir os elementos que faltam adivinhando ou prevendo<sup>18</sup>, julgando, assim, compreender o significado do todo informacional.

Da mesma forma, ao nível biológico, cada “organismo pode aprender a utilizar a informação contida nas sequências estruturadas de acontecimentos exteriores: posso predizer...que, no universo: organismo e meio, alguns acontecimentos produzir-se-ão para completar os modelos ou as configurações de uma adaptação adquirida pela aprendizagem entre o organismo e o meio” (BATESON, 1977, p. 173)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até aqui, foi referida a importância de cada um dos processos estocásticos no âmbito das ideias da teoria da evolução, segundo Bateson.

Desta análise, constatou-se que cada processo estocástico possui linhas de orientação diferentes – uma age no interior do organismo, e a outra, considera as possibilidades de adaptação exterior -, mas também foi sugerido, de certa forma, que a interação de cada um desses aspetos identificadores daqueles processos reflete um movimento de analogias que une esses mesmos processos.

Trata-se, assim, de uma aplicação do princípio abduutivo dos sistemas estocásticos que procura encontrar aspetos semelhantes das suas descrições noutros fenômenos, da mente na natureza.

Segundo Bateson, as descrições duplas daí resultantes expressam as necessidades dialéticas dos seres vivos, bem como o caráter mental da evolução. A referência à forma analógica dos sistemas estocásticos tem por objetivo demonstrar o caráter mental do sistema evolutivo onde cada processo reflete o funcionamento do outro.

Analizamos, por um lado, a analogia entre os dois processos segundo uma perspectiva estocástica; com efeito, esses processos têm sido

---

<sup>18</sup>“Todas (as alterações somáticas) são quantitativas ou... analógicas. No corpo animal, o sistema nervoso central e o ADN são em grande parte (talvez na totalidade) digitais, mas o resíduo da fisiologia é analógico” (BATESON, 1987, p. 161, 162).



definidos quer por meio de uma componente aleatória quer por meio de um processo seletivo, cuja função é a de conferir caráter de sobrevivência aos elementos novos surgidos do aleatório.

Na verdade, nenhum dos aspetos novos gerados pela componente aleatória dos sistemas prevalecerá se não for acompanhado por um processo seletivo que lhes confira valor de sobrevivência.

Assim sendo, a intervenção do processo seletivo, ou de triagem, -o das ideias, ao nível do processo de aprendizagem (neste campo, Bateson refere explicitamente os seres humanos), e da seleção de informação contida no embrião, ao nível do processo de evolução biológica, vai agir sobre aqueles novos aspetos que foram propostos pelo aleatório. É, deste modo, que tal como no processo estocástico intracraniano em que a forma de testagem das ideias passa por um teste de coerência, cujo modelo fundamental é a lógica de causalidade linear<sup>19</sup>, também ao nível da epigênese a informação contida no embrião leva-o a comportar-se em conformidade com os princípios nela estabelecidos ou postulados pelo ADN.

Por outro lado, ao nível do sistema de aprendizagem a componente aleatória é representada pela combinação entre o fenótipo e o ambiente: no dizer de Bateson (1987; 1980), juntos, o fenótipo e o ambiente, geram imprevisões, pois nenhum deles sabe qual será o passo seguinte na adaptação exterior. Todavia, como temos vindo a referir, pertence à maquinaria seletiva representada pela genética viabilizar, ou não, as propostas de alteração somática.

Da mesma forma, ao nível do processo de evolução biológica estes aspetos estocásticos são igualmente considerados por Bateson. O que é aleatório são as mutações genóticas, mas o exercício do processo seletivo atua no reservatório genético dos membros das populações.

É, deste modo, que a gênese do novo, ou da criatividade, provém do elemento aleatório presente em cada um dos processos estocásticos quer, inclusivamente, através do método de tentativa-e-erro, ao nível do processo de aprendizagem (aspeto anteriormente salientado a propósito

---

<sup>19</sup>Cabe aqui fazer uma breve explicação quanto à utilização deste modelo de coerência que funciona como um filtro que só deixa passar o que é coerente, representado pela lógica de causalidade linear revelou que esta lógica não contempla nas suas explicações o carácter reversível, circular ou mais complexo, da organização dos seres vivos, tal como foi referido. Todavia, na opinião do autor, é aquele carácter circular que a lógica rejeita o mundo dos seres vivos, em que a lógica surge como “um mau modelo de causalidade” (BATESON, 1987, p. 60) de explicação das coisas vivas.

do sistema mental), quer ainda, pela combinação e translocação de ideias que já adquirimos por meio da aprendizagem.

De um modo paralelo, ao nível da evolução biológica, a translocação e a mistura de genes entre os membros de uma população constitui, igualmente, uma forma de ensaio dos diferentes aspetos na adaptação dos organismos ao meio.

Uma outra equivalência importante a salientar relativamente aos dois processos estocásticos, diz respeito à estrutura hierárquica ou tipológica quer das alterações somáticas quer da atividade de aprendizagem.

Assim, as primeiras, efetuam ajustamentos a vários níveis, i.é, tanto a um nível superficial como a outro nível mais profundo, como foi referido, e a segunda, exerce a atividade de aprendizagem a diferentes níveis lógicos, como também já foi mencionado. Todavia, esta consideração aleatória dos processos citados resultantes de uma atuação a vários níveis lógicos conhece um limite – o controle genético.

Assim, o que conhecemos ou aprendemos dependerá sempre do que já foi conhecido ou aprendido num nível anterior e é dentro destes limites fixados pela genética que o organismo se move. Na verdade, nem sempre podemos conduzir a série de sequências de aprendizagem (aprender a aprender) até ao limite “estabelecido pela constituição genética, o que pode ser imediatamente alterado em resposta à necessidade do meio ambiente. Há, a cada passo um escorregar para o controle genético” (BATESON, 1987, p. 164). Deste modo, as possibilidades de adaptação do organismo parecem estar sujeitas a uma seleção (triagem) genética combinada com a aprendizagem.

O caráter de sobrevivência das propostas inovadoras provenientes do elemento aleatório de cada um dos processos estocásticos, depois de terem passado o teste seletivo reconhece-se, também, ao nível da capacidade de mudança adaptativa demonstrada pelo organismo.

O novo princípio que acompanhava a nova teoria de evolução consistia, pois, em sugerir, ao invés das teorias que a precederam, a intervenção de um elemento novo: o aleatório. De início, essas mudanças devem ser vistas somente como meras probabilidades e não como certezas de já terem ocorrido. É, apenas, em vista do fator sobrevivência que algumas alterações se transformarão num resultado concreto; i.é, as mudanças teriam sido selecionadas.

A importância que Bateson (1980; 1977) confere ao aleatório na teoria da aprendizagem e na teoria da evolução serve para explicar parte das mudanças ocorridas, o que torna o fator genético num elemento que não pode ser utilizado isoladamente para justificar a determinação dos limites de aprendizagem de cada organismo. Por isso, o que adquirimos não são hábitos, mas potencialidades ou capacidades para efetuar qualquer tarefa que o meio ambiente nos permita ou não realizar. Isto significa que a capacidade de aprendizagem se encontra sempre subordinada a uma contribuição genética. Com tal afirmação, procuramos salientar que a capacidade de mudança com vista à adaptação ao meio constitui em si um ato de aprendizagem mas esta, por sua vez, também tem os seus limites fixados pela genética.

Resta-nos referir uma outra semelhança: a da comunicação. Com efeito, tal como foi salientado, os múltiplos aspetos da comunicação presentes nos dois processos estocásticos refletem o carácter mental daqueles, na medida em que a comunicação constitui um fator de unidade entre as diferentes partes dos sistemas, quer ao nível dos sistemas biológicos em interação com o meio quer a um nível de funcionamento interno do organismo.

Conclui-se, assim, que os sistemas biológicos são mentais não pela imposição da teoria batesoniana, mas por se constatar ser uma característica inerente, ou co-natural, espontânea, à organização de todo o ser vivo.

Demonstrada que esta relação existente entre determinados índices biológicos e outros de aprendizagem, torna-se legítimo pressupor que se tais índices funcionam articuladamente, i.é, a diferentes níveis lógicos, tal significa que tem de existir um sistema produtivo que antecedeu essa classificação tipológica. Estamos a referir-nos, mais concretamente, à problemática que envolve o nome e o processo nomeado.

Mas, esta questão relativa ao nome e ao processo denominado inclui, por sua vez, a temática mais alargada da teoria dos tipos lógicos, considerando a sua recursividade num plano evolutivo.

Esta temática coloca-se, pois, pelo tipo de relação formal existente entre os dois processos estocásticos, entre o digital (genética) e o analógico (múltiplas formas que o soma pode assumir) ou, o mesmo equivalerá a afirmar, entre o nome e o processo nomeado. Trata-se, no entender de

Bateson, de uma alternância de tipologias diferentes que ocorrem sempre na presença do processo mental.

De importância crucial é ainda a questão da comunicação que se verifica quer no âmbito das relações interativas entre vários organismos, quer ao nível biológico dos mesmos. Partindo deste pressuposto concluiu-se, por um lado, que o comportamento dos organismos é determinado pela comunicação e, por outro, que qualquer comportamento manifestado por esses organismos também constitui uma ação comunicativa. Neste sentido, subjacente à natureza comunicacional do sistema que consiste em estabelecer relações e processos entre as diversas partes que o constituem reconhece-se o carácter mental do mesmo que estabelece a unidade ao nível dos dois processos estocásticos. Por outras palavras, o funcionamento do processo evolutivo é mental; a mente reflete-se em toda a sua complexidade na natureza.

## REFERÊNCIAS

BATESON, G. **Natureza e espírito: uma unidade necessária**. Lisboa: Publicações Dom Quixote. 1987.

\_\_\_\_\_. **Vers une écologie de l'esprit**. Paris: Ed. Seuil. 1980. t. 2.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Paris: Ed. Seuil. 1977. t.1.

BLANC, M. La génétique selon Gregory Bateson: une autre logique du vivant. In: WINKIN, Yves. **Bateson premier État d'un Héritage**. Colloque de Cerisy, Paris: Seuil. 1988. p. 105-119.

CENTENO, M. **O conceito de comunicação na obra de Bateson: interação e regulação**. Universidade da Beira Interior, 2009.

COUILLÉE, G. L'écologie de l'action collective. In: WINKIN, Yves. **Bateson Premier État d'un Héritage. Colloque de Cerisy**. Paris: Seuil. 1988. p. 134-150.

CARMO, V.; BIZZO, N.; MARTINS, L. Alfred Russel Wallace e o princípio de seleção natural: filosofia e história da biologia. **Encyclopædia**

**Britannica**, 2009. p. 209-233. v. 4. Disponível em: <<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/262934/heredity>>. Acesso em: dia, mês, ano.

FISZMAN, Marc-Yves et al. Développement: le développement animal. In: **Enciclopaedia Universalis**.

Disponível em: <http://www.uesc.br/eventos/ivseminariohfc/resumos/aconstrucaodaoposicao.pdf>

HODGSON, G. M.; KNUDSEN, T. Dismantling Lamarckism: why descriptions of socio-economic evolution as Lamarckian are misleading. *J Evol Econ*. 16, 2006. p. 343-366.

LUTTERER, Wolfram. The two beginnings of communication theory. *Kybernetes: The International Journal of Systems & Cybernetics*, v. 36, n. 7/8, 2007, p. 1022-1025.

MARC, Edmond; Picard, Dominique(1984). **L'école Palo Alto. La dernière grande étape de la théorie et de la pratique psychologiques, affranchies de la psychanalyse et du béhaviourisme**. Paris: Retz.

MARTINS, L. August Weismann e evolução: os diferentes níveis de seleção. **Revista da SBHC**, n.1, 2003, p. 53-75.

PETERSON, E. **Finding mind, form, organism and person in a reductionist age: the challenge of Gregory Bateson and C.H. Waddington to biological and anthropological orthodoxy**, 1924-1980. Graduate School of the University of Notre Dame. 2010a. v.1. Disponível em: <[http://etd.nd.edu/ETD-db/theses/available/etd-04132010142514/unrestricted/PetersonEL042010D\\_vol1.pdf](http://etd.nd.edu/ETD-db/theses/available/etd-04132010142514/unrestricted/PetersonEL042010D_vol1.pdf)>.

PETERSON, E. **Finding mind, form, organism and person in a reductionist age: the challenge of Gregory Bateson and C.H. Waddington to biological and anthropological orthodoxy**, 1924-1980, Graduate School of the University of Notre Dame. v. 2. Disponível em: <[http://etd.nd.edu/ETD-db/theses/available/etd-04132010142514/unrestricted/PetersonEL042010D\\_vol2.pdf](http://etd.nd.edu/ETD-db/theses/available/etd-04132010142514/unrestricted/PetersonEL042010D_vol2.pdf)>.

WADDINGTON, C. Canalization of development and genetic assimilation of acquired characters. **Nature**, n.183, 1942, p.1654-1655.

WEISMANN, F. **The evolution theory**. Translated with the author's co-operation by J. Arthur Thomson and Margaret R. Thomson. London: Edward Arnbold.

Recebido em: 22/11/2014

Aprovado em: 30/03/2015