

MARIA EUNICE QUILICI GONZALEZ
JOÃO ANTONIO DE MORAES
DOROTÉA MACHADO KERR
(ORGS.)

**CULTURA
ACADÊMICA**
Editora

INFORMAÇÃO E AÇÃO

ESTUDOS INTERDISCIPLINARES

DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS



INFORMAÇÃO E AÇÃO

ESTUDOS INTERDISCIPLINARES

Conselho Editorial responsável pela publicação desta obra

Profa. Dra. Maria José Soares Mendes Giannini

Prof. Dr. Erivaldo Antonio da Silva

Profa. Dra. Maria Valnice Boldrin

Profa. Dra. Maysa Furlan

Rogéria A. de Souza

MARIA EUNICE QUILICI GONZALEZ
JOÃO ANTONIO DE MORAES
DOROTÉA MACHADO KERR
(Orgs.)

INFORMAÇÃO E AÇÃO
ESTUDOS INTERDISCIPLINARES

CULTURA
ACADÊMICA 

Editora

© 2016 Cultura Acadêmica
Cultura Acadêmica
Praça da Sé, 108
01001-900 – São Paulo – SP
Tel.: (0xx11) 3242-7171
Fax: (0xx11) 3242-7172
www.culturaacademica.com.br
www.livrariaunesp.com.br
feu@editora.unesp.br

CIP – Brasil. Catalogação na publicação
Sindicato Nacional dos Editores de Livros, RJ

136

Informação e ação [recurso eletrônico] : estudos interdisciplinares / organização Maria Eunice Quilici Gonzalez, João Antonio de Moraes, Dorotea Machado Kerr. – 1.ed. – São Paulo : Cultura Acadêmica, 2016.

Recurso digital

Formato: ebook

Requisitos do sistema:

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7983-754-8 (recurso eletrônico)

1. Ciência da informação. 2. Abordagem interdisciplinar do conhecimento. 3. Ciências sociais. 4. Livros eletrônicos. I. Gonzalez, Maria Eunice Quilici. II. Moraes, João Antonio de. III. Kerr, Dorotea Machado.

16-33078

CDD: 020

CDU: 007

Editora afiliada:



Asociación de Editoriales Universitarias
de América Latina y el Caribe



Associação Brasileira de
Editoras Universitárias

SUMÁRIO

Introdução 7

PARTE I – O CONCEITO DE INFORMAÇÃO NAS CIÊNCIAS HUMANAS

- 1 A virada informacional na Filosofia: sessenta anos depois 17
Frederick Adams, Maria Eunice Quilici Gonzalez e João Antonio de Moraes
- 2 O conceito de informação na filosofia de Peirce 39
Lauro Frederico Barbosa da Silveira e Mariana Vitti Rodrigues
- 3 Informação, organização e terceiridade: uma aproximação entre a [meta]física de Tom Stonier e a hipótese cosmológica de Charles Sanders Peirce 65
Ramon Souza Capelle de Andrade
- 4 O problema da relação entre erro perceptivo, informação e ação: uma crítica à solução de Chemero 91
Karla Chediak

5 Disposições e ações intencionais 109

André Leclerc

6 Informação significativa: esboço de uma abordagem não antropocêntrica 137

Mariana Claudia Broens e Nathália Cristina Alves Pantaleão

PARTE II – APLICAÇÕES DO CONCEITO DE
INFORMAÇÃO NAS CIÊNCIAS CONTEMPORÂNEAS

7 Música e teoria da informação 157

Antenor Ferreira Corrêa e Dorotéia Machado Kerr

8 Mídias, traduções intersemióticas, integrações conceituais e compressão no processo de emergência do novo na web 185

Maria José Vicentini Jorente

9 Reflexões sobre hábito e conduta na fisiologia muscular 209

Jorge de Barros Pires

10 Aspectos evolutivos e informacionais da consciência 243

Alfredo Pereira Jr. e Samuel de Castro Bellini-Leite

11 A dinâmica das línguas investigada na perspectiva da teoria da auto-organização 271

William A. Pickering e Maria Eunice Quilici Gonzalez

12 Duas tradições na sistêmica: holismo organicista e reducionismo separabilista 295

Oswaldo Pessoa Jr.

INTRODUÇÃO

A presente coletânea reúne resultados de um diálogo filosófico interdisciplinar sobre a instigante e polêmica relação entre informação e ação. Questionamentos concernentes à natureza (material e/ou imaterial) da informação, bem como a sua influência no direcionamento da percepção e da ação constituem o eixo central desse diálogo interdisciplinar que se inicia com perguntas aparentemente simples, tais como: o que é informação? Como compreender a relação entre informação e significado que permeia a comunicação presencial ou em redes sociais à distância? Qual é o papel da informação no processo de compreensão do significado musical? Animais não humanos têm acesso à informação significativa ou apenas os seres humanos, dotados de capacidade linguística, podem manipular informação com significado genuíno? Qual é o papel das novas tecnologias informacionais na pesquisa filosófica e científica? Estariam tais tecnologias modificando radicalmente nossa forma de conceber o mundo e nossa identidade pessoal?

Sem a pretensão de responder de forma conclusiva a tais interrogações, esta obra convida o leitor a uma reflexão inter-

disciplinar sobre temas da contemporaneidade que permeiam nosso cotidiano, em um período de crise gerado, em parte, pelos diversos meios de comunicação que dominam as sociedades industrializadas. A perspectiva interdisciplinar da informação aqui apresentada envolve diálogos entre Filosofia, Ciência da Informação, Semiótica, Música, Linguística, Psicologia, Biologia, Sociologia, Ciência dos Sistemas Complexos, Ciência Cognitiva, entre outras. Os capítulos que compõem este livro estão organizados em duas partes intrinsecamente relacionadas.

A primeira parte deste volume, denominada “O conceito de informação nas Ciências Humanas”, focaliza questões de cunho essencialmente teórico sobre o estatuto ontológico e epistemológico da informação, em sua relação com os signos e a percepção/ação. Seis capítulos dão unidade a essa primeira parte, que inclui os trabalhos de Fred Adams, Maria Eunice Q. Gonzalez e João Antonio de Moraes; Lauro F. Barbosa da Silveira e Mariana V. Rodrigues; Ramon S. Capelle de Andrade; Karla Chediak; André Leclerc; Mariana C. Broens e Nathália C. A. Pantaleão.

No Capítulo 1, intitulado “A virada informacional na Filosofia: sessenta anos depois”, Fred Adams, Maria Eunice Q. Gonzalez e João Antonio de Moraes analisam as repercussões da “virada informacional na Filosofia” na contemporaneidade. Nesse capítulo, os autores discutem implicações sociais e éticas da “virada informacional” na Filosofia e na vida cotidiana. Os autores argumentam que a “virada informacional na Filosofia” extrapolou o âmbito acadêmico e vem se expressando também no âmbito social e biológico, em virtude da possibilidade do avanço tecnológico e do surgimento de tecnologias digitais que influenciam, atualmente, a vida diária dos indivíduos. Diante disso, os autores defendem a relevância da Filosofia da Informação e da Ética Informacional como novas áreas de investigação na Filosofia.

O Capítulo 2, “O conceito de informação na filosofia de Peirce”, de Lauro F. Barbosa da Silveira e Mariana V. Rodrigues, analisa o conceito de informação presente no pragmatismo de Charles S. Peirce. Os autores indicam três perspectivas a partir das quais o conceito de informação pode ser compreendido na filosofia peirciana, quais sejam: lógica formal; semiótica; e diagramática e grafos existenciais. Nesse contexto, eles discutem a distinção entre informação genuína e informação degenerada, argumentando que a investigação inédita realizada por Peirce sobre o conceito de informação possibilita avanços na pesquisa contemporânea sobre questões concernentes à natureza da informação e sua relação com a verdade.

O Capítulo 3, “Informação, organização e terceiridade: uma aproximação entre a [meta]física de Tom Stonier e a hipótese cosmológica de Charles Sanders Peirce”, de Ramon S. Capelle de Andrade, considera a existência de uma quase-equivalência funcional entre o conceito de terceiridade, elaborado por Peirce para ressaltar o domínio das regularidades expressas através de leis e normas, e o conceito de informação estrutural proposto por Stonier. Tendo em vista que Stonier foi leitor de Peirce, o autor argumenta que a concepção de Stonier, de que a informação possui um papel organizador de regularidades presentes na natureza, pode ser legitimamente analisada como instâncias da terceiridade, conforme definida por Peirce.

No Capítulo 4, “O problema da relação entre erro perceptivo, informação e ação: uma crítica à solução de Chemero”, Karla Chediak discute a natureza da percepção vinculada aos conceitos de informação e de representação mental. A autora argumenta que não se pode conciliar (como gostaria, por exemplo, Anthony Chemero) a possibilidade de erro perceptivo e de percepção direta, posto que o primeiro requer o conceito de representação mental. Ela defende a hipótese de que há erro perceptivo e de que a percepção desse tipo de erro não requer o

uso de linguagem proposicional. Para tanto, discute uma possível conciliação entre percepção direta de eventos do mundo e a ocorrência de erro perceptual, indicando, contudo, dificuldades envolvidas nessa tentativa de reconciliação sem o apelo ao conceito de representação mental ou a outro conceito similar.

No Capítulo 5, “Disposições e ações intencionais”, André Leclerc explora o conceito de disposição, iniciando o capítulo com um breve exame da palavra na tradição analítica no século XX, enfatizando seu emprego pelos empiristas lógicos. A seguir, ele analisa o uso das disposições, em especial as do tipo psicológico – como os hábitos –, argumentando que elas colaboram, de forma causal, na constituição das ações intencionais (entendidas como movimentos corporais voluntários). Com tal análise, o autor busca oferecer uma solução ao problema tradicional da causação mental, em especial aquele presente na distinção proposta por Dretske entre causas “estruturantes” e causas “deflagrantes”, relevantes para se compreender a natureza da informação.

No Capítulo 6, “Informação significativa: esboço de uma abordagem não antropocêntrica”, Mariana C. Broens e Nathália C. A. Pantaleão discutem criticamente a tese, amplamente aceita na Filosofia, segundo a qual o ser humano é o único ser capaz de lidar com informação carregada de significado genuíno, dependente da linguagem proposicional. Elas argumentam que essa tese está comprometida com pressupostos sobre a natureza da informação e do significado que estão longe de serem consensuais. De modo enfático, as autoras argumentam que o pressuposto antropocêntrico da primazia humana na manipulação de informação com significado genuíno está ontologicamente vinculado a abordagens dicotômicas da relação mente/corpo, questionadas pelas pesquisas interdisciplinares da Filosofia da Mente, Ciência Cognitiva e Etologia.

A segunda parte da coletânea, intitulada “Aplicações do conceito de informação nas Ciências contemporâneas”, reúne os capítulos elaborados por Antenor F. Corrêa e Dorotéa M. Kerr; Maria José Vicentini Jorente; Jorge de Barros Pires; Alfredo Pereira Jr. e Samuel de Castro Bellini-Leite; William A. Pickering e Maria Eunice Q. Gonzalez; Osvaldo Pessoa Jr. Ela agrupa aplicações de conceitos da teoria da informação às várias ciências e a uma das muitas manifestações artísticas – a música.

No Capítulo 7, intitulado “Música e teoria da informação”, os autores Antenor F. Corrêa e Dorotéa M. Kerr discutem o conceito de informação no escopo da teoria musical. Analisam problemas relacionados à função da música e à natureza do desenvolvimento dessa maravilhosa habilidade artística. Ênfase é dada à análise de fatores que possibilitaram, “[...] na história evolutiva, a capacidade de apreciação da música”, a partir do modelo de comunicação proposto na teoria da informação de Shannon e Weaver. No âmbito da transmissão de informação na música, os autores também discutem questões do tipo: o que é transmitido? Informações musicais? Expressão de sentimentos? Como esses conteúdos são decodificados? Defendem a hipótese de que tais questões carregam consigo a existência de algo que é informado àqueles que percebem a música. Apoiados nessa hipótese, exploram seu problema central: o que é informação em música?

No Capítulo 8, “Mídias, traduções intersemióticas, integrações conceituais e compressão no processo de emergência do novo na web”, Maria José Vicentini Jorente explora a distinção entre midiatização, mediação e interação como alternativa para uma compreensão de informações midiatizadas pelas tecnome-diações das mídias na web, seja como forma, conteúdo e/ou função. A autora parte do princípio de que o conhecido se constrói por hábitos sustentados a partir de crenças estabelecidas. Ela argumenta que ao estudar tais crenças é possível entender formas

de acesso, de uso e de recontextualização da informação entre casos de rupturas criadoras. Argumenta, ainda, que é essencial explicitar os princípios informacionais que estruturam os modos de pensar e agir criativamente na contemporaneidade.

No Capítulo 9, “Reflexões sobre hábito e conduta na fisiologia muscular”, Jorge de Barros Pires utiliza o arcabouço teórico peirciano para evidenciar a hipótese segundo a qual a conduta muscular constitui um processo genuinamente evolutivo. O autor analisa os princípios lógicos, propostos por Peirce, que governam os tipos de signos relacionados à construção de hábitos autocontrolados na fisiologia muscular, com atenção especial para o papel que os sentimentos possuem na fundamentação do pensamento e na construção de hábitos de conduta. Ele argumenta que é possível atribuir inteligência à conduta muscular, dada a capacidade de assimilar as mudanças que nela ocorrem, adquirir novos hábitos e procurar, nas mudanças, sua melhor forma de expressão. Nesse sentido, o autor explora também o entendimento segundo o qual a conduta muscular recorre à experiência na caracterização de seu desempenho.

No Capítulo 10, “Aspectos evolutivos e informacionais da consciência”, Alfredo Pereira Jr. e Samuel de Castro Bellini-Leite discutem a hipótese de que a maior parte do que acontece no processamento de informação nas células do corpo não é consciente. Tendo em vista a controversa hipótese de que alguns seres vivos não seriam sequer conscientes, os autores analisam a seguinte questão: em que momento evolutivo os organismos teriam começado a ter acesso consciente ao processamento de informação? Para tanto, eles consideram duas hipóteses sobre o momento evolutivo no qual a consciência teria surgido: (a) a proposta de Daniel Dennett, segundo a qual a consciência é um fenômeno que depende da cultura, e (b) as propostas de Seth, Baars e Edelman, que acreditam que a consciência é uma característica selecionada pelos processos evolutivos biológicos.

No Capítulo 11, “A dinâmica investigada na perspectiva da teoria da auto-organização das línguas”, William A. Pickering e Maria Eunice Quilici Gonzalez empregam hipóteses da teoria da auto-organização, no contexto de estudos dos sistemas complexos, para explicar uma possível dinâmica dos processos de desenvolvimento e manutenção de línguas humanas. De forma acessível aos menos familiarizados com a teoria da auto-organização, os autores apresentam as hipóteses centrais dessa teoria aplicadas aos sistemas complexos, com ênfase na noção de autorregulação, ressaltando traços distintivos de sistemas linguísticos auto-organizados. O objetivo dos autores é levar o leitor a perceber como hipóteses da teoria da auto-organização podem contribuir para o estudo de línguas humanas, trazendo promissoras possibilidades explicativas de sua dinâmica evolutiva.

Por fim, no Capítulo 12, “Duas tradições na sistêmica: holismo organicista e reducionismo separabilista”, Osvaldo Pessoa Jr. discute posturas filosóficas holista e reducionista para a caracterização da noção de sistema. Ao explicar o difícil problema do “superempírico”, ele argumenta que o sucesso de cada postura depende da natureza do objeto investigado e do grau de resolução ou aproximação a ser considerado. O autor sustenta que, embora não se alcance uma solução definitiva para o problema, cada domínio em que se apresenta pode levar a uma compreensão melhor do mundo em que vivemos.

Como o leitor poderá notar, debates sobre a relação entre informação e ação geram uma gama de questões ainda não respondidas e em constante reformulação. É justamente nesse cenário que há a necessidade de uma revisitação constante dessa temática, realizada pela perspectiva filosófico-interdisciplinar. Com os trabalhos apresentados, esperamos contribuir para o enriquecimento do conhecimento do leitor sobre o alcance de perspectivas temática e interdisciplinar no tratamento de questões

contemporâneas que envolvem a desafiante compreensão da natureza da informação que permeia o ambiente em que vivemos.

Maria Eunice Quilici Gonzalez

João Antonio de Moraes

Dorotéa Machado Kerr

PARTE I
O CONCEITO DE INFORMAÇÃO
NAS CIÊNCIAS HUMANAS

1

A VIRADA INFORMACIONAL NA FILOSOFIA: SESSENTA ANOS DEPOIS

*Frederick Adams**

*Maria Eunice Quilici Gonzalez***

*João Antonio de Moraes****

No artigo “The informational turn in Philosophy”, Frederick Adams argumenta que uma virada informacional teria ocorrido na Filosofia no ano de 1950 (quando da publicação do artigo de Alan Turing sobre computação e inteligência). Precursores da teoria da informação em diversas áreas, em especial na Semiótica (Peirce, 1865-1895/1958), já antecipavam essa virada, mas pouco se discutiu sobre as possíveis consequências éticas da união de hipóteses da teoria da informação e da computação no direcionamento da análise de problemas filosóficos. É justamente esse o foco de investigação do presente capítulo, dividido em três partes.

Na primeira parte, apoiados no artigo de Adams (2003), esboçamos um panorama histórico da virada informacional na

* Department of Cognitive Science & Philosophy, University of Delaware (fa@udel.edu).

** Departamento de Filosofia, Universidade Estadual Paulista, Unesp/Marília (gonzalez@marilia.unesp.br).

*** Doutorando em Filosofia pelo Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Unicamp – Universidade Estadual de Campinas (moraesunesp@yahoo.com.br).

Filosofia, que teria, supostamente, ocorrido a partir de reflexões sobre o conceito de informação na Engenharia, na Computação e na Lógica.

Na segunda parte, destacamos a influência da teoria da informação elaborada por Shannon e Weaver (1949) nas hipóteses de Dretske (1981) sobre a abordagem naturalista da mente e do significado, bem como em sua concepção sobre o papel da informação na ação intencional. Verificamos também a influência da virada informacional na constituição de áreas de investigação como Inteligência Artificial e Ciência Cognitiva, entre outras. Em função de tal influência, o desenvolvimento da virada informacional gerou impactos não apenas nos domínios filosófico e científico-acadêmico, mas também no âmbito social. Isso porque o desenvolvimento dos estudos da teoria da informação promoveu o avanço tecnológico vivenciado atualmente, que gera novos tipos de problemas, em especial aos que tratam da relação ação/tecnologia/ambiente. Nesse sentido, discutimos, na terceira parte deste capítulo, implicações sociais e éticas da virada informacional na Filosofia e na vida cotidiana.

1. A virada informacional na Filosofia

Como indicado por Adams (2003, p.471), a era da informação começou na década de 1950, decorrente da teoria matemática da comunicação elaborada por Shannon e Weaver (1949). Na base da teoria da informação está o desenvolvimento de métodos que medem a quantidade de informação gerada pela ocorrência de eventos no mundo, por meio de recursos do cálculo de probabilidades. Como Shannon e Weaver (1949, p.31, tradução nossa) observaram: “o problema fundamental da comunicação é a reprodução em um ponto [A] de uma mensagem selecionada em outro ponto [B], de forma exata ou aproximada”.

Conceitos da teoria da informação, como fontes, receptores, transmissores, ruído, equívoco, canal, entre outros, foram empregados por Dretske (1981) em sua tentativa de solucionar o problema do Teeteto sobre a natureza do conhecimento; o conceito de mensagem proposto por Shannon e Weaver expressaria eventos do mundo e o de receptor descreveria a mente de um conhecedor possível. Nesse contexto, como ressalta Adams (2003, p.472), se pudéssemos “reproduzir, exata ou aproximadamente”, a mensagem que o mundo envia para um receptor, poderíamos adquirir conhecimento sobre o mundo.

Ainda que seja polêmica a plausibilidade da aplicação do conceito de informação à teoria do conhecimento, Dretske iniciou, não sem dificuldades, um programa de pesquisa de problemas relacionados à natureza do significado a partir da teoria da informação. Grande parte das dificuldades enfrentadas nesse programa de pesquisa se deve à consideração de Shannon e Weaver (1949, p.31, tradução nossa) segundo a qual o significado da informação presente em uma fonte é irrelevante para a sua teoria matemática da informação, cujo interesse prático está na engenharia de transmissão de sinais:

[...] frequentemente as mensagens têm **significado**; isto é, elas se referem a (ou estão relacionadas a) algum sistema com certas entidades físicas ou conceituais. Esses aspectos semânticos da comunicação são irrelevantes para os problemas da Engenharia.

Em função dessa consideração, como lembra Adams (2003, p.472), os filósofos interessados no que se tornaria a Ciência Cognitiva demoraram para compreender a utilidade de aspectos formais da teoria da comunicação na análise de problemas filosóficos sobre a natureza da percepção, da cognição, da ação, entre outros, que envolvem aspectos significativos da informação.

Discussões sobre a passagem da informação (entendida como uma *commodity* objetivamente disponível no mundo) ao significado influenciaram muitas pesquisas de cunho filosófico na última metade do século XX. Ao mesmo tempo que se iniciava uma discussão sobre problemas filosóficos, repensados por meio de conceitos da teoria da informação, também eram desenvolvidos estudos sobre a própria natureza da informação. Seria a informação redutível à matéria ou energia ou teria ela natureza própria? Debates sobre o estatuto ontológico da informação foram fundamentais para o desenvolvimento dos interesses da virada informacional na Filosofia.

Um dos pesquisadores mais proeminentes no desenvolvimento de hipóteses sobre a natureza da informação foi Norbert Wiener (1948, 1954). Considerado o pai da Cibernética, Wiener aplicou a teoria da informação no estudo do comportamento intencional em sistemas que envolvem *feedback*. Esse interesse conduziu Wiener (1954, p.17, tradução nossa) ao entendimento de que “[...] os comandos através dos quais exercemos controle sobre o nosso meio constituem um tipo de informação que impomos a esse meio”. Para o autor, informação é o conteúdo daquilo que pode ser trocado com o mundo externo para nos ajustarmos a ele. Nesse sentido, o processo de controle da ação ocorreria em função da troca de informação efetuada com o meio ambiente por agentes situados e incorporados.

Wiener (1948, p.97) empregou o conceito de *feedback* na explicação do modo como ocorre a troca de informação dos organismos com o meio. Ele argumentou que o *feedback* expressa uma propriedade de sistemas que ajustam seu comportamento futuro em função de performances anteriores. Um exemplo simples de aplicação do *feedback* é o termostato, que controla a temperatura do ambiente a partir da informação sobre a temperatura presente: se a temperatura da sala for menor que a programada, o termostato será ligado para deixar a temperatura em um grau

desejado; caso a temperatura ultrapasse o limite programado, o termostato será desligado, e assim sucessivamente. A proposta de Wiener consiste em aplicar o conceito de *feedback* não apenas ao estudo do comportamento das máquinas, mas também à análise da ação dos organismos em geral. Seu projeto de pesquisa, iniciado na metade do século XX, deixou raízes profundas na Ciência Cognitiva e na Filosofia da Mente contemporânea.

A seguir serão apresentados aspectos da virada informacional na Filosofia, ressaltando o projeto naturalista-informacional elaborado por Dretske (1981, 1992, 1995), que emprega conceitos da teoria matemática da informação na tentativa de elaborar uma teoria naturalista da mente e do significado.

2. A virada informacional na Filosofia da Mente e na Ciência Cognitiva

Fred Dretske pode ser considerado um dos principais representantes da virada informacional na Filosofia da Mente, da Ação e da Linguagem, dada a abrangência de seu projeto naturalista na tentativa de solucionar problemas filosóficos sobre a natureza da mente e do significado, admitindo como elemento natural a informação.

Apoiado nas hipóteses da teoria matemática da comunicação, Dretske (1981, p.iv) concebe a informação como uma *commodity* objetiva, mensurável pela probabilidade de ocorrência de eventos e das relações entre eles, independente de uma mente consciente. Exemplos que sugerem a concepção de informação como *commodity* são: nuvens carregadas indicativas de chuva para os diversos tipos de organismos; ondas de radiação que, viajando pelo espaço, podem conter informação sobre o Big Bang antes mesmo da existência de vida; marcas geológicas indicativas de existência (ou não) de vida em vários planetas, entre outros.

A informação disponível no ambiente indica a ocorrência de um evento em relação a outros eventos, sendo que a quantidade de informação gerada pode ser medida em função de quão provável é sua ocorrência. Segundo a teoria matemática da comunicação, quanto mais provável a ocorrência de um evento, menor a quantidade de informação gerada – inversamente, quanto menos provável a ocorrência de um evento, maior a quantidade de informação gerada se ele vier a ocorrer.

Diferentes modos de classificar eventos e suas relações podem resultar em diversas quantidades de informação transmitidas por unidades binárias em uma fonte. Dretske (1981) adota o padrão de medida da informação em bits, gerados a partir do cálculo de redução de incerteza na ocorrência de um evento. Por exemplo, no jogo “cara ou coroa”, uma moeda com duas faces diferentes pode ser utilizada. Inicia-se o jogo, assim, com duas possibilidades. Joga-se a moeda e o resultado é “cara”. Temos a redução de duas possibilidades (cara ou coroa) para apenas uma (cara), gerando um bit de informação. Isso também ocorreria no caso de termos oito possibilidades, como na escolha de um aluno em um grupo. Dado que cada bit de informação é gerado pela tomada de decisão visando a redução de incerteza, o número de bits gerados no processo de seleção do aluno é três. O processo de redução de oito possibilidades a uma aconteceu em três etapas: o primeiro bit está na separação de dois grupos de quatro alunos; o segundo, na separação de dois grupos de dois alunos; e o terceiro bit está na disputa entre duas pessoas, na qual Marcos é o escolhido.

Dretske (1981, p.57) ressalta que a informação gerada em uma fonte pode ser codificada em mensagem e transmitida a um receptor, constituindo um fluxo informacional. Para que a informação gerada em uma fonte F possa chegar a um receptor R deve existir uma dependência nômica entre os eventos em R e aqueles em F . Essa relação de dependência ocorre quando a

informação que está em R diz respeito aos eventos que aconteceram em F . A importância do cálculo de quantidades de informação em F ou R não diz respeito a valores absolutos de informação gerada ou transmitida, mas às condições necessárias para a sua transmissão. Adams (2003, p.477) considera que seria difícil determinar as probabilidades exatas e a amplitude das possibilidades que delimitam a ocorrência de um evento. Nesse sentido, calcular exatamente a quantidade de informação gerada por um evento não é tão importante quanto determinar sob quais condições a informação que chegou ao receptor carrega a informação gerada na fonte. A partir da análise de tais condições, Dretske (1981, p.86, tradução nossa) esboça sua hipótese sobre o conteúdo informacional de um sinal: “um sinal r carrega a informação de que s é $F = [se, e \text{ somente se}]$ a probabilidade condicional de s ser F , dado r (e k) igual a 1 (mas dado k sozinho menor que 1)”.

A variável k indicada é uma variável que entra na explicação de como aquilo que alguém já conhece pode influenciar o valor informacional de um sinal. Se o conhecimento de alguém sobre algo é nulo, k tenderia a zero. Assim, se João sabe que o curso de Filosofia da Unesp acontece no câmpus de Marília, e se ele recebe a informação de que Paulo cursa Filosofia na Unesp, ele também tem a informação de que Paulo estuda em Marília. Porém, alguém que receba a informação de que Paulo cursa Filosofia na Unesp, mas não sabe que o único câmpus da Unesp com esse curso é o de Marília, não recebe a informação de que Paulo estuda em Marília.

Adams (2003) considera que a explicação de conteúdo informacional de um sinal proposta por Dretske é muito valiosa. Isto porque a hipótese dretskiana do conteúdo informacional fornece uma concepção naturalista para entender a transmissão de um conteúdo proposicional (factual) específico de uma fonte a um receptor, e não apenas quantidades de informação.

Convém destacar que, em seu projeto naturalista, Dretske (1981, 1992, 1995) diferencia conteúdo informacional de conteúdo semântico. Para ele, o conteúdo informacional está presente na informação disponível no mundo compartilhada pelos organismos diretamente, sem a necessidade de mediação. O conteúdo semântico, por sua vez, não é diretamente apreendido, mas requer mediações representacionais apreendidas e expressas por meio de crenças e juízos sobre a informação percebida (com conteúdo informacional).

Adams (2003, p.478), seguindo Dretske, argumenta que o conteúdo informacional não pode ser confundido com o conteúdo semântico (ou significado) por pelo menos duas razões. A primeira é que qualquer sinal que carregue a informação de que *s* é *F* carregará também a informação (imbricada) de que *s* é *F* ou *G*. A segunda razão é dada a partir do seguinte exemplo: a fumaça em uma floresta carrega a informação de que há fogo na floresta; porém, se alguém gritar a palavra “fumaça!” (ou pensar que há fumaça), essa não carrega, necessariamente, a informação de que há fogo. Declarações e pensamentos podem ser instanciados de modo falso. Além disso, a palavra “fumaça” indica semanticamente fumaça, instanciada falsamente (ou não). Mas como isso é possível? A questão central aqui destacada por Adams (2003, p.478, tradução nossa) é: “[...] como um símbolo pode vir a ter um indicador semântico, [nesse caso] **fumaça**, mas não necessariamente carregar informação sobre a fumaça?”. Esse é o desafio sobre o modo como a instanciação de um símbolo deve o seu conteúdo semântico (significado) à sua origem informacional.

Na tentativa de explicar como ocorre a conversão do conteúdo informacional para o conteúdo semântico, Dretske (1981, p.185) propõe a noção de representação digital, constituída a partir de um processo de filtragem da informação presente em

um evento, situação ou sinal. Segundo o filósofo, um sinal carrega a informação de que s é F de modo digital se ele não carrega informação adicional sobre s ; caso o faça, o sinal carregará informação de modo analógico. Assim, por exemplo, quando alguém diz “o copo tem café”, a informação que o sinal carrega está na forma digital, pois é uma informação específica sobre o conteúdo do copo; a sentença carrega somente informação de que o copo tem café e não de que o copo tem determinada cor, nem de que é levado por um rapaz de 25 anos.

Adams (2003, p.491) ressalta, porém, que mesmo quando uma representação carrega informação de modo digital, ela pode ainda não ter significado. O salto da informação ao significado ocorre quando somos capazes de falsear a informação, por exemplo, pensando ou dizendo que a campainha da porta está tocando quando ela não está tocando. Na mesma linha de Dretske, Adams enfatiza o processo de aprendizagem como o elemento fundamental na constituição do significado natural atrelado à informação representada digitalmente.

Dretske (1981, p.93, tradução nossa) explicita a passagem da informação ao significado recorrendo ao período de aprendizagem L que ocorre na tentativa de ajuste das ações ao meio ambiente, ajuste esse realizado por certos organismos com capacidade de representar a informação digitalmente:

[...] suponha que durante o período L o sistema desenvolva um modo de digitalizar a informação de que alguma coisa é F : certo tipo de estado interno [representação mental] evolui, o qual é seletivamente sensível à informação que s é F [...]. Uma vez estruturado, ele é desenvolvido – adquire uma vida por si mesmo, por assim dizer – e é capaz de conferir a suas instanciações subsequentes [...] seu conteúdo semântico (o conteúdo que ele adquiriu durante L) se essas instanciações subsequentes realmente têm ou não esse conteúdo como seus conteúdos informacionais.

Em resumo, para Dretske e Adams uma representação mental adquire significado a partir do processo de aprendizagem de digitalização da informação que conduziu ao seu desenvolvimento como uma estrutura cognitiva. Isso quer dizer que são as instanciações subsequentes da estrutura mental aprendida que podem significar que *s é F*; somente elas podem ter um conteúdo proposicional semântico, apesar de poderem também falhar em carregar informação (Dretske, 1981, p.193). Organismos dotados de estruturas cognitivas adquirem a capacidade de manipular informação significativa através de mecanismos de *feedback* que permitem correções de erros e ajustes das ações em função das demandas do meio ambiente em que estão inseridos.

As hipóteses pioneiras de Dretske e Adams sobre a natureza da informação e a abordagem naturalista do significado influenciaram o rumo das pesquisas sobre a relação entre informação e ação, contribuindo para o fortalecimento de áreas de investigação em desenvolvimento na Filosofia da Mente, Inteligência Artificial, Ciência Cognitiva e Robótica no século XXI. Essas hipóteses auxiliam na construção de modelos mecânicos da mente com um grau razoável de sofisticação, comparados aos desenvolvidos na década de 1980, primordialmente sintáticos.

3. Implicações da virada informacional na Filosofia: sessenta anos depois

Levando em consideração a trajetória histórica da virada informacional na Filosofia, sumarizada nas seções anteriores, a pergunta central é: quais são as implicações sociais e éticas dessa virada? Já vimos que a influência da virada informacional na Filosofia, no decorrer de investigações filosóficas durante a segunda metade do século XX, propiciou a assimilação de conceitos da teoria da informação em diversas áreas de investigação. O im-

pacto dessa virada no âmbito acadêmico favoreceu o surgimento da Filosofia da Informação (FI daqui em diante), enquanto, no âmbito social, impulsionou o desenvolvimento da Ética Informacional. Com o crescente número de pesquisas filosófico-científicas sobre a natureza ontológica e epistemológica da informação, os impactos da virada informacional também vêm afetando a sociedade, remodelando parte da cultura da tecnologia.

Conforme destaca Floridi (2002, p.127), o símbolo do século XXI é a tecnologia informacional, que alimenta o desenvolvimento da sociedade contemporânea. Para esse filósofo, a FI constitui um novo paradigma que rompe com os anteriores, uma vez que não é antropocêntrica e tem a informação como foco de análise. A FI se estrutura a partir de duas bases centrais: a) análise do conceito de informação e de sua dinâmica nas ações; b) estudo interdisciplinar de aplicações do conceito de informação no desenvolvimento de métodos de pesquisa visando a análise de problemas filosóficos.

No escopo da base (a) da FI está o estudo do conceito de informação, considerando não apenas sua forma, quantidade e probabilidade de ocorrência (como propuseram Shannon e Weaver, 1949), mas também seu conteúdo. A base (b), por sua vez, explicita uma metodologia inovadora no estudo de problemas, propondo uma nova perspectiva na investigação filosófica. Dentre tais problemas estão principalmente aqueles gerados pelos rumos apontados pelas tecnologias informacionais à sociedade. Como será explicitado adiante, tais problemas surgem a partir das novas possibilidades de interação indivíduo/tecnologia, indivíduo/indivíduo e indivíduo/ambiente. A questão central que guia as investigações da base (b) da FI pode ser formulada do seguinte modo: quais são as implicações éticas da inserção de tecnologias informacionais na sociedade contemporânea para a ação cotidiana?

Como indicado nas seções anteriores, a era da informação se desenvolveu em conjunto com a era da computação, motivando a construção de modelos mecânicos da mente na Ciência Cognitiva e na Robótica e contribuindo para o desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas ao domínio da ação cotidiana. Nesse contexto, a FI se estrutura em função do rápido desenvolvimento tecnológico, carregando também responsabilidades éticas.

Devido à influência que a informação disponível no meio possui no direcionamento das ações, surgem diversas possibilidades de agir no mundo, algumas das quais parecem não ser passíveis de análise segundo perspectivas éticas tradicionais (Quilici-Gonzalez et al., 2010). Questões sobre as condutas provenientes da relação indivíduos/tecnologias informacionais fazem parte da Ética Informacional.

Não há uma concepção única de Ética Informacional, mas um consenso segundo o qual ela é caracterizada como uma área que visa refletir sobre questões de cunho moral relacionadas aos impactos da inserção das novas tecnologias na vida cotidiana. Filósofos como Floridi (2004, 2005, 2008, 2009), Capurro (2006, 2010), Quilici-Gonzalez et al. (2010), entre outros, têm se debruçado na fundamentação de parâmetros que delimitem as fronteiras dessa nova área de investigação filosófico-interdisciplinar. Essa investigação focaliza, em geral, os seguintes itens:

- confidencialidade
- propriedade particular
- privacidade
- censura
- crimes cibernéticos
- identidade digital (e-ID)
- computação ubíqua
- acessibilidade

Os principais fatores responsáveis pela inclusão dos tópicos indicados na agenda de investigação filosófico-interdisciplinar da Ética Informacional são: a quantidade de informação disponível na rede e a presença, cada vez mais frequente, das tecnologias na vida cotidiana.

Tendo em vista a grande quantidade de informação disponível no meio virtual, ressalta a ausência de um centro controlador único desse meio. Dentre as informações disponíveis, tem-se aquelas referentes a músicas, vídeos, livros, entre outras, que, em geral, envolvem direitos autorais. Sendo assim, pode-se questionar: deveria haver acesso livre a tais informações, independente de limites de propriedade privada? Uma resposta afirmativa a essa questão caracterizaria a livre acessibilidade, mas, em caso negativo, teríamos um tipo de censura.

O tópico da censura possui diversas vertentes de análise, por exemplo, no que diz respeito ao tipo de informação que poderia circular livremente na rede: todo tipo de informação seria permitido ou precisaríamos de uma norma reguladora do que estaria disponível? No caso da adoção da segunda posição, quem seria o responsável pela demarcação dos limites desse conteúdo? Nesse contexto, o desrespeito à censura seria configurado como um crime cibernético.

Também em função da quantidade de informação disponível no meio virtual se situam os tópicos da privacidade, confidencialidade, computação ubíqua e identidade digital. O termo “computação ubíqua” foi cunhado por Weiser (1991) para caracterizar as tecnologias presentes no dia a dia dos indivíduos sem que necessariamente eles estejam conscientes de sua presença: câmera de vigilância, celular, computador, cartão de crédito, GPS, biometria, entre outras. Essas tecnologias possuem um grande potencial de captação de informação do meio, com a característica central de que os indivíduos não estão, em geral, conscientes dos efeitos delas em sua vida. Nesse sentido, coloca-se o problema do impacto da computação ubíqua na vida privada. A privacidade parece estar em xeque no meio digital, em especial no contexto das redes sociais, nas quais os usuários inserem informações sobre suas preferências pessoais, muitas vezes sem

a consciência de que outras pessoas podem ter acesso a essas informações e do uso que se pode fazer delas.

Outro problema decorrente da interação nas redes sociais é que ela também pode afetar a identidade pessoal dos indivíduos: ao serem entendidos como usuários, eles são tipificados, sem uma diferenciação inicial, gerando a sensação de ansiedade. Em função disso, muitos fornecem cada vez mais informações para alimentar seus perfis nas redes sociais, na esperança de se diferenciar de outros usuários, constituindo, por meio desse processo, uma identidade digital (e-ID). Tanto as informações captadas por meio de artefatos da computação ubíqua como as disponíveis nas redes sociais podem afetar a privacidade dos indivíduos e, desse modo, gerar o problema da confidencialidade da informação. Nesse contexto, o acesso e/ou compartilhamento de informação pessoal, sem o consentimento do indivíduo, pode constituir uma invasão da privacidade, que também seria caracterizada como um crime cibernético.

Não há um consenso sobre a melhor abordagem para lidar com os tópicos que constituem a agenda de problemas da Ética Informacional. Alguns dos problemas analisados por Floridi e Capurro, no entanto, podem servir para introduzir questões filosóficas decorrentes da virada informacional.

Floridi (2009, 2014) considera que a Ética Informacional resulta de uma quarta revolução, denominada revolução informacional. Ela decorre de um novo lugar e função da humanidade no universo, inserida no contexto da tecnologia informacional. A abrangência do conceito de vida inteligente está pautada, segundo Floridi, na concepção de que os seres humanos são organismos informacionais, por exemplo.

Ao ampliar o limite do domínio no qual estão os elementos tidos como inteligentes, o autor entende que as questões de cunho moral também se ampliariam: novas questões morais serão formuladas, as quais envolvem diversas formas de

reflexão sobre o comportamento e a existência, extrapolando os seres vivos e dando lugar aos sistemas artificiais. O elemento em comum subjacente à vida inteligente seria a capacidade de processar informação.

Dois conceitos são centrais na Ética Informacional floridiana: a infosfera e a concepção de agente moral, concebidos como objetos informacionais. A infosfera engloba não apenas o ser humano, ou somente os seres vivos, mas todo o universo. Os objetos informacionais são caracterizados como sistemas de informação encapsulada, constituídos por estruturas de dados, com funcionalidade, que lhes conferem uma identidade (Floridi, 2008, p.10-1).

Na Ética Informacional proposta por Floridi há a adoção de uma nova ontologia informacional: passa-se de uma ontologia materialista, na qual os objetos, processos físicos e indivíduos, situados e incorporados, exercem um papel central na concepção de mundo, para uma ontologia informacional, na qual a informação (imaterial) é o elemento central. Em tal perspectiva, as formas de vida natural dos indivíduos, assim como os artefatos, envolvem relações informacionais inseridas em um mundo de dados, conhecimento e comunicação. Há, nessa perspectiva, necessariamente antropomórfica, mas não antropocêntrica, um processo de desantropocentrização: ao conceber que os objetos informacionais, possuidores de um mesmo denominador comum – a informação –, são dignos de valor moral, as ações de um agente moral passam a ser analisadas em função de suas consequências para a infosfera: em relação à sua contribuição para o crescimento, a destruição ou a corrupção de objetos informacionais.

O entendimento de Floridi, segundo o qual objetos informacionais possuem valor moral intrínseco, é alvo constante de crítica entre os estudiosos da Ética Informacional. Dentre esses críticos se destaca Capurro (2008a, p.171), que argumenta que, ao considerar o valor moral em si como intrínseco aos obje-

tos informacionais, seria preciso admitir também que qualquer tipo de destruição de informação poderia ser moralmente reprovado. Um exemplo de quão problemática é a concepção ética floridiana pode ser ilustrado, por exemplo, com a destruição de spams: se apagar um spam é destruir informação, e destruir informação caracteriza a destruição de valor moral, então apagar um spam seria moralmente reprovável.

No entendimento de Moraes (2014, p.93), Floridi responderia a tal crítica de Capurro explicitando que nem todos os objetos informacionais são admitidos como agentes morais, mas apenas os que podem ser caracterizados como sistemas interativos, autônomos e adaptáveis. Somente esse tipo de objeto informacional seria capaz de desempenhar ações moralmente qualificáveis. Além disso, Floridi (2008, p.18) não admite que qualquer fragmento bem formado de dados significativos possua um valor moral intrínseco. Entretanto, entendemos que a crítica formulada por Capurro ainda não seria descartada, pois não é possível evitar a morte, por exemplo, que em termos floridianos seria a destruição de um objeto informacional, entre outros.¹

Dadas as dificuldades geradas pela Ética Informacional floridiana, principalmente em sua abrangência moral, indicamos a seguir as linhas centrais da Ética Informacional Intercultural desenvolvida por Capurro (2005, 2008a, 2008b, 2010). Esse filósofo restringe sua concepção ética ao âmbito do ser humano e de suas relações com as tecnologias informacionais e computacionais (TICs daqui em diante).

O desenvolvimento da Ética Informacional Intercultural de Capurro (2005, 2006, 2008b, 2010) ocorre em dois sentidos. O primeiro focaliza a análise de problemas filosóficos a partir do

1 Para mais informações sobre a controvérsia entre Capurro e Floridi, ver: <http://www.capurro.de/floridi.html>

impacto das TICs em diferentes culturas. No segundo sentido, a Ética Informacional trata de questões interculturais que surgem não apenas das TICs, mas também de outros meios, favorecendo uma análise segundo um histórico comparativo. Ela enfatiza a necessidade de se refletir criticamente sobre os princípios, as normas e os valores subjacentes à vida social humana diante dos impactos das TICs na sociedade contemporânea.

Outra característica da Ética Informacional proposta por Capurro (2010) é que ela focaliza o aspecto intercultural humano, considerando a amplitude global que assuntos locais podem ganhar rapidamente, em virtude das TICs. A principal dificuldade enfrentada pela análise intercultural é o estudo de diferenças nas tradições morais, fundamentos e problematizações éticas. Para superar essa dificuldade, Capurro (2008b, p.642) adota uma perspectiva heideggeriana e assume a emoção como elemento comum a todos os seres humanos. Ele argumenta que, por meio do estudo da emoção, seria possível desenvolver uma análise de princípios éticos universais, sem ignorar singularidades regionais, pois as emoções são transculturais.

Capurro (2006) destaca a análise de questões que se situam em torno da digitalização, discutindo a reconstrução de fenômenos do mundo da informação digital e problemas causados pela troca, combinação e utilização de informação analógica e digital. Nesse contexto, o filósofo (2006, p.6, tradução nossa) argumenta que a ontologia digital está influenciando a formação do ser:

Na perspectiva da tecnologia digital atual, pontos e números são, por assim dizer, “in-formados” num meio eletromagnético. Isso não significa apenas a criação de seres digitais, mas fundamentalmente a interpretação de todos os seres como digitais.

Para Capurro, a influência que as TICs possuem no processo de digitalização do ser constitui a verdadeira revolução infor-

macional, uma vez que elas direcionam a nossa visão de mundo. Ele considera que diferentes culturas podem empregar nomes diferentes para os mesmos conceitos e, nesse sentido, seria de fundamental importância a identificação de aspectos comuns entre as culturas para o desenvolvimento de uma Ética Informacional Intercultural.

Em síntese, procuramos mostrar neste capítulo que a Ética Informacional resulta da virada informacional na Filosofia, envolvendo questões morais que surgiram do seu desenvolvimento nos últimos sessenta anos. O desenvolvimento tecnológico propiciado por essa virada afeta o âmbito social e promove novas formas de interação entre os indivíduos e deles com seu ambiente, tornando as TICs, em grande parte, mediadoras e direcionadoras da ação. Diante desse contexto, Floridi, Capurro, Quilici-Gonzalez et al., entre outros, se debruçam para analisar novos problemas de relevância filosófica que afetam também a vida cotidiana dos indivíduos.

4. Considerações finais

Neste capítulo verificou-se que a virada informacional na Filosofia foi marcada pela influência de estudos sobre o conceito de informação proveniente da teoria matemática da comunicação a partir da década de 1950. Como vimos, tal virada deu início a uma corrente de investigação sobre a natureza ontológica e epistemológica da informação, favorecendo a constituição de áreas de investigação na Filosofia da Mente, na Ciência Cognitiva e na Robótica. A abordagem naturalista da mente e do significado foi fortalecida a partir da hipótese segundo a qual a informação é o ingrediente fundamental da análise de problemas filosóficos na perspectiva mecanicista-representacionista.

Tendo em vista a repercussão da virada informacional na Filosofia durante a segunda metade do século XX, a influência desta pode ser sentida tanto no âmbito acadêmico-filosófico, quanto no âmbito social em geral. O primeiro evidenciado pelo grande número de trabalhos filosófico-científicos desenvolvidos em torno do conceito de informação no âmbito filosófico contemporâneo. Essa influência está reestruturando a agenda de problemas filosóficos, gerando outros e fomentando, nem sempre de forma explícita, o desenvolvimento tecnológico.

A segunda influência da virada informacional está relacionada com a construção de modelos mecânicos da mente na Inteligência Artificial, capazes de simular (ou de reproduzir) aspectos da mente inteligente, que evoluiu exponencialmente nos últimos sessenta anos. Sofisticados robôs sociais, que manipulam informação com conteúdo informacional e semântico, são construídos para auxiliar a comunicação e ação humana, influenciando diretamente o âmbito social. Projetos arrojados de pesquisa sobre a manipulação de informação genética, comportamental e social, como o Projeto Trans-humanista, ganham espaço nas universidades e nas indústrias, inclusive a bélica (como é o caso da construção de drones).

Em seu artigo de 2003, Adams conclui que a virada informacional na Filosofia seria como fazer *check-in* em um hotel, mas sem a possibilidade de fazer *check-out*. Os impactos dessa virada afetam a sociedade, reformulando a visão de mundo dos seres-no-mundo e de suas próprias interações com o ambiente. Uma das implicações das discussões atuais sobre as TICs é a constituição de uma nova sociedade na qual a tecnologia seria parte dos seres, reformulando o que podemos entender por humanidade. É nesse contexto que novas questões de relevância filosófica se apresentam, tornando recorrente a necessidade de revisões sobre os rumos da sociedade na era da informação e do papel que a Filosofia possui nesse novo cenário social.

5. Referências bibliográficas

- ADAMS, F. The informational turn in Philosophy. *Minds and Machines*, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, v.13, p.471-501, 2003.
- CAPURRO, R. Privacy. An intercultural perspective. *Ethics and Information Technology*, v.7, p.37-43, 2005.
- _____. Towards an ontological foundation of Information Ethics. *Ethics and Information Technology*, v.8, n.4, p.175-86, 2006.
- _____. On Floridi's metaphysical foundation of information ecology. *Ethics and Information Technology*, v.10, p.167-73, 2008a.
- _____. Intercultural information ethics. In: HIMMA, K. E.; TAVANI, H. T. (Eds.). *Handbook of information and computer ethics*. New Jersey: Wiley, 2008b. p.639-65.
- _____. Desafios teóricos y practicos de la ética intercultural de la información. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ÉTICA DA INFORMAÇÃO. *E-book*. João Pessoa: Idea, p.11-51, 2010.
- DRETSKE, F. *Knowledge and the flow of information*. Cambridge: MIT/Bradford, 1981.
- _____. *Explaining behavior*. Cambridge: MIT/Bradford, 1992.
- _____. *Naturalizing the mind*. Cambridge: MIT/Bradford, 1995.
- FLORIDI, L. *What is the philosophy of information*. 2002. Disponível em: <<http://www.philosophyofinformation.net/publications/pdf/wipi.pdf>>. Acesso em: 1 ago. 2011.
- _____. (Ed.) *The Blackwell guide to the philosophy of computing and information*. Oxford: Blackwell Publishing, 2004.
- _____. *La Filosofia dell'informazione e i suoi problemi*. 2005. Disponível em <<http://www.philosophyofinformation.net/pdf/lfdieisp.pdf>>. Acesso em: 1 ago. 2011.
- _____. *Information ethics, its nature and scope*. 2008. Disponível <<http://www.philosophyofinformation.net/publications/pdf/ieinas.pdf>>. Acesso em: 1 ago. 2011.
- _____. *The information society and its philosophy*: introduction to the special issue on “the philosophy of information, its nature and future developments”. 2009. Disponível em: <<http://www.philosophyofinformation.net/publications/pdf/tisip.pdf>>. Acesso em: 1 ago. 2011.
- _____. *The fourth revolution: how the infosphere is reshaping human reality*. Oxford: Oxford University Press, 2014.
- MORAES, J. A. *Implicações éticas da “virada informacional na Filosofia”*. Uberlândia: Edufu, 2014.

- PEIRCE, C. S. *The collected papers of Charles Sanders Peirce*. Electronic edition. V. I-VI. C. Hartshorne e P. Weiss (Eds.). (1958). V. VII-VIII. A. W. Burks. Charlottesville: Intelix Corporation. Cambridge: Harvard University, 1931-1935.
- QUILICI-GONZALEZ, J. A. et al. Ubiquitous computing: any ethical implications? *International Journal of Technoethics*, v.1, p.11-23, 2010.
- SHANNON, C.; WEAVER, W. *A mathematical theory of communication*. Urbana: University of Illinois Press, 1998. (primeira edição: 1949).
- TURING, A. M. Computing machinery and intelligence. *Mind*, v.59, p.433-60, 1950.
- WEISER, M. The computer for the 21st century. *Scientific American*, p.94-104, 1991.
- WIENER, N. *Cybernetics*. 2.ed. Cambridge, MA: MIT Press, 1965. (primeira edição: 1948)
- _____. *The human use of human beings: cybernetics and society*. 2.ed. London: Sphere Books LTD, 1968. (primeira edição: 1954)

Agradecimentos

Agradecemos ao Grupo Acadêmico de Estudos Cognitivos (GAEC/Unesp) e ao Grupo Interdisciplinar CLE – Auto-Organização (Unicamp) pelas discussões que contribuíram para o desenvolvimento deste capítulo. Agradecemos ainda ao CNPq e à Fapesp pelo apoio financeiro para o desenvolvimento de nossa pesquisa.

2

O CONCEITO DE INFORMAÇÃO NA FILOSOFIA DE PEIRCE

*Lauro Frederico Barbosa da Silveira**

*Mariana Vitti Rodrigues***

Neste capítulo analisamos o conceito de informação proposto por Charles S. Peirce (1839-1914), bem como a noção de informação genuína proposta por André De Tienne (2006). Para tanto, apresentaremos a caracterização do conceito de informação definido por Peirce e interpretado por De Tienne sob três perspectivas: (1) lógica formal, segundo a qual o autor caracteriza informação como produto da extensão e profundidade de termos e/ou conceitos; (2) semiótica, na qual a informação é concebida recorrendo-se à análise do signo como meio para veiculação de uma forma; e (3) a interpretação de De Tienne (2006) sobre o conceito peirciano de informação, bem como a distinção entre informação degenerada e informação genuína.

O estudo do conceito de informação, diretamente relacionado com o que é possível conhecer do real, está presente em todos os momentos do pensamento de Peirce. Nesse contexto, é na

* Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Universidade Estadual Paulista, Unesp/Marília (lfbsilv@terra.com.br).

** PhD student at Department of Science Education at University of Copenhagen (mariana.rodrigues@ind.ku.dk).

dinâmica das investigações, na procura de uma formulação cada vez mais sensível às condições efetivas do conhecimento, que acontecem nítidas superações de etapas na elaboração teórica de questões concernentes à natureza da informação e de suas relações com a verdade, contribuindo, assim, para o estudo contemporâneo do conceito de informação.

1. Informação como produto da relação entre profundidade e extensão

O estudo da natureza da informação se inicia, na obra de Peirce, pela caracterização da quantidade de conceitos e de proposições, uma vez que é pela proposição que ocorre veiculação de informação. O conceito de informação será, nessa etapa, caracterizado como o produto ou a área da extensão e da profundidade dos conceitos e dos termos presente nas proposições.¹

A caracterização da informação como resultante da profundidade e da extensão de termos e/ou conceitos é uma contribuição valiosa de Peirce para a Filosofia. O conceito de informação confere realismo às representações dos objetos. Nesse sentido, o autor defende uma postura realista em sua filosofia, quando atesta que, pelo raciocínio e embasados em informação, podemos desvendar as características do real. Nas palavras do autor (*Harvard Lectures*, 1865, MS² 107. W1:286-7)³:

-
- 1 Extensão e compreensão são frequentemente apresentadas como denotação e conotação, ou como extensão e intenção ou, mais ainda, como extensão ou esfera (*breadth*) e profundidade (*depth*). A presença de um ou outro desses pares será recorrente nas citações deste capítulo.
 - 2 A menção dos manuscritos (na forma MS e número a ele correspondente) foi colhida do texto em que eles aparecem citados. No caso de somente constar o número do manuscrito, seguido ou não da página, trata-se de texto lido diretamente dos manuscritos por Lauro F. B. da Silveira no Institute for the American Thought, na Indiana University Purdue University (Indianápolis).
 - 3 A numeração dos manuscritos adotada em todos os textos citados corresponde àquela estabelecida em Robin (1967).

[...] cada símbolo verdadeiro é aplicável a alguma coisa real. Portanto, a cada símbolo, seja verdadeiro ou não, assevera-se como sendo aplicável a alguma coisa real. Esta é a denotação do símbolo.⁴

Em um texto datado de 1865 (W1: 275-9), Peirce introduz o conceito de informação a partir de um exemplo: caso só conhecêssemos a definição de ser humano como animal racional, a classe dos seres humanos se dividiria na dos seres risíveis e dos não risíveis. Cada uma das classes teria aumentada sua profundidade e, inversamente, diminuída sua extensão diante da classe mais geral, a dos animais racionais. Contudo, argumenta Peirce, ao sabermos que não existem humanos não risíveis, a extensão de seres humanos risíveis cresce ao ponto de se tornar igual à de seres humanos. Nesse contexto, a extensão do conceito de humano risível é agora igual à que era antes de ser composta de risível, racional e animal, enquanto a profundidade de ser humano, que antes continha somente racional e animal, agora contém risível.

Assim, não há, necessariamente, uma relação inversa entre profundidade e extensão. Como vimos, um conceito pode aumentar em profundidade sem, necessariamente, diminuir em extensão.

Peirce ressalta que haverá informação toda vez que o signo denotar efetivamente um objeto, e não se reduzir a uma proposição analítica:

Caso um símbolo mude em informação, ele pode mudar sua extensão ou compreensão sem mudar ambas e, assim, a relação recíproca entre extensão e compreensão somente se sustenta quando a informação não muda. A informação pode ser definida como o quanto de compreensão um símbolo possui além dos limites de sua extensão. (1865, W1: 287)

4 As traduções das citações desse texto foram realizadas por Lauro F. B. da Silveira.

A informação é, pois, responsável pelo acréscimo de conhecimento que se tem inicialmente de uma classe de objetos e será propriedade dos símbolos que excedem em significado a profundidade exigida para exercer sua função denotativa. Os símbolos, como signos genuinamente gerais, serão fonte de conhecimento real dos objetos que designam. Assim, ressalta Peirce: “[...] um símbolo não somente pode, mas deve ter informação” (1865, W1: 287), e argumenta:

Não importa, pois, quão geral possa ser um símbolo, ele deve ter alguma conotação limitando sua denotação; deve ele se referir a alguma forma determinada; mas deve também conotar realidade a fim de pura e simplesmente denotar; mas tudo que tem qualquer forma determinada tem realidade e, assim, esta realidade é uma parte da conotação que não limita a extensão do símbolo. E, deste modo, todo símbolo tem informação. (1865, W1: 287)

Assim, cabe à informação conferir realidade às representações dos objetos e de suas classes.

Em um texto presumivelmente datado de 1867,⁵ Peirce caracteriza a quantidade conferida aos termos em possíveis situações de conhecimento, ou do estado de informação. Segue-se a exposição dos conceitos de extensão e profundidade, supondo-se o que ele denomina “estado de informação”:

Por extensão informada, irei fazer significar todas as coisas reais das quais ele [o conceito] é predicável, com certeza lógica no todo, em um suposto estado de informação. Pela expressão “no todo” pretendo indicar que toda informação à disposição deve ser levada

⁵ Esse texto encontra-se datado de 1867 na edição dos *Collected Papers* (CP 2.407-217) e serviu de base para essa tradução.

em conta, e que aquelas coisas somente das quais há no todo razão para crer que um termo é verdadeiramente predicável, devem ser levadas em conta como parte de sua extensão. (1867, CP 2.407)

Por profundidade informada Peirce entende

[...] todos os caracteres reais (distintos dos meros nomes) que podem ser dele predicados (com verdade lógica, no todo) em um suposto estado de informação, sendo que nenhum caráter é contado duas vezes, sabidamente, em um suposto estado de informação. (1867, CP 2.408)

O estado de informação é assim por ele delimitado:

A extensão e a profundidade informadas supõem um estado de informação que se localiza em algum lugar entre dois extremos imaginários. Estes são, primeiro, o estado no qual o fato não seria conhecido, mas somente o significado dos termos; e, segundo, o estado no qual a informação corresponderia a uma intuição absoluta de tudo que há, de tal modo que as coisas que saberíamos seriam as próprias substâncias, e as qualidades que conheceríamos seriam as próprias formas muito concretas. Isto sugere duas outras espécies de extensão e de profundidade correspondendo a estes dois estados de informação aos quais respectivamente denominarei extensão e profundidade essenciais e substanciais. (1867, CP 2.409)

O texto dispensa um breve tratamento à extensão e à profundidade substanciais, somente esclarecendo o que por elas se entende, a saber:

A extensão substancial é o agregado de substância real do qual somente um termo é predicável com verdade absoluta. A profundidade substancial é o caráter real como ele existe no objeto, que

pertence a toda classe da qual um termo é predicável como verdade absoluta. (1867, CP 2.414)

Assim, a extensão substancial será caracterizada pelo conjunto total dos objetos de um termo apreendido num estado ideal de informação. A profundidade substancial, por sua vez, será o conjunto total de notas atribuíveis, de modo igualmente ideal, a um conceito.

À extensão e à profundidade essenciais, contudo, Peirce dedicará longa exposição, que se inicia com a análise do conceito de profundidade essencial: “Por profundidade essencial de um termo quero significar as qualidades realmente concebíveis daquele termo, predicadas em sua definição” (1867, CP 2.410). Imediatamente depois, esclarece: “O termo definido talvez não seja aplicável a qualquer objeto que exista” (1867, CP 2.411). Trata-se, pois, de considerar o limiar do universo de possibilidades lógicas, que com frequência causa estranheza ao senso comum. O exemplo do conceito de “ser”, e seu complemento “nada”, contribui decisivamente para distinguir a exigência lógica que se inferiria pelo senso comum ou pela linguagem. Assim coloca o texto:

Caso definamos a extensão essencial de um termo [T]⁶ como aquelas coisas reais das quais, de acordo com seu próprio significado, um termo é predicável, não T, têm uma extensão essencial. Podemos, portanto, dividir todos os termos em duas classes, a dos essencialmente afirmativos, ou positivos, e a dos essencialmente negativos, das quais a primeira tem profundidade essencial, mas não tem extensão essencial, e a última tem extensão essencial, mas não tem profundidade essencial. Deve-se notar, contudo, que não é a mesma divisão similar que a linguagem faz. Por exemplo, **ser**,

6 [T] trata-se de um acréscimo ao texto, feito pelo tradutor.

de acordo com a presente divisão, é um termo essencialmente negativo, na medida mesma em que ele significa aquilo que pode ser predicado de tudo que se quiser, e, portanto, tem uma extensão essencial; enquanto que **nada** é essencialmente um termo positivo, na medida em que significa aquilo a que se pode livremente predicar tudo que quiser, e, portanto, tem uma profundidade essencial. Os sujeitos essenciais de **ser** não podem ser enumerados, nem os predicados essenciais de **nada**. (1867, CP 2.412)

A distinção entre a abordagem lógica dos termos e de seu significado e aquela levada a cabo pela linguagem natural é acentuada ao se fazer notar que os termos que possuem as mesmas e essenciais extensão e profundidade constituem, logicamente, o mesmo termo; na linguagem natural, serão considerados termos diferentes, embora sinônimos. Isso não ocorrerá se a extensão e a profundidade forem apenas informadas. Neste caso, respectivamente, os sujeitos ou predicados estarão condicionados a determinado estado de informação que não será necessariamente aquele que fornece informação essencial ou informação substancial, podendo em um caso haver sujeitos de predicação e, em outro, predicados desconhecidos (1867, CP 2. 413, 414, 416, 417).

Nos casos aqui considerados, em que o estado de informação é um estado intermediário entre o pleno mas estrito conhecimento da essência de um termo e o pleno conhecimento da substância do objeto por ele definido, poderá haver acréscimo de profundidade de um conceito e, portanto, acréscimo de informação, sem ocorrer diminuição na extensão do conceito. À mesma classe de objetos passa-se a poder atribuir novos predicados, em um juízo sintético, sem que sua extensão diminua: conhece-se mais de uma mesma classe de objetos.

Isso também pode ocorrer por indução, ampliando-se o tamanho da classe de objetos à qual se atribuam as mesmas notas

em sua representação. Em ambos os casos, haverá aumento de informação ou mais conhecimento. Uma última consideração, envolvendo três casos, deve ser realizada.⁷ Como afirma Peirce:

Pode haver o caso em que um acréscimo, ou ambos não tenham lugar. Caso P seja um termo negativo, ele pode não ter profundidade, e, portanto, nada acrescentar à profundidade de S. Caso S seja um termo particular, ele poderá não ter extensão e então, nada acrescentar à extensão de P. Este último caso frequentemente ocorre em metafísica, e por conta de não P, assim como de P sendo predicados de S, dá lugar a uma aparência de contradição onde realmente nenhuma existe; pois, como uma contradição consiste em fornecer a termos contraditórios alguma extensão em comum, segue-se que, caso o sujeito comum do qual forem os termos predicados não tiver qualquer extensão real, haverá somente uma contradição verbal e nenhuma contradição real. Não é realmente contraditório, por exemplo, dizer-se que uma fronteira está dentro ou fora do que ela delimita. Há também outro caso importante no qual podemos aprender que “S é P”, sem com isto acrescentar algo à profundidade de S ou à extensão de P. [...] quando, num mesmo e único ato, aprendermos que S é P, aprendemos que P já estava ocultamente contido na profundidade prévia de S, e que conseqüentemente S era uma parte da prévia extensão de P. Nesse caso, P ganha distinção extensiva e S, compreensão extensiva. (CP 2.420)

No primeiro caso, o predicado negativo, sendo logicamente indeterminado, pode não preencher as exigências para que a ele fossem atribuídas notas e, conseqüentemente, profundidade. Considerando-se tratar-se de profundidade informada, está preliminarmente excluído o caso anteriormente abordado de **nada**, conceito ao qual todo predicado seria atribuível. Também não

7 Cabe ressaltar que S indica sujeito e P, predicado.

está excluído que o predicado negativo estivesse suprindo uma negação determinada e que se poderia concluir ser dotado de profundidade. Se, por exemplo, todas as bolas de um conjunto forem ou negras ou brancas e tão somente negras e brancas, aquela a que fosse atribuído o predicado não branco, desde que pertencesse àquele conjunto, seria negra.

O segundo caso parece de maior interesse, a saber, o estatuto lógico e epistemológico das fronteiras que coloca inclusive aparentes impasses concernentes a possíveis contradições no que diz respeito às relações de identidade.⁸ Nesse caso, a ausência de extensão de um conceito, dada sua total particularidade, suprimiria a incompatibilidade formal e, em decorrência, a incompatibilidade de direito, em qualquer outro nível que a ele se sobrepusesse, da aplicação do princípio de contradição que impossibilitasse que daquele elemento fronteiro se atribuisse indiferentemente P e não P. Dada essa característica de estrita particularidade, a um ponto estritamente potencial, situado na fronteira entre, por exemplo, uma superfície vermelha e uma superfície azul, poder-se-ia predicar sem contradição, hipoteticamente, como vermelho ou azul.

O terceiro caso seria constituído por proposições analíticas, que mantêm inalteradas as quantidades do sujeito e do predicado e, como ressaltado, não serão tratadas neste capítulo.

8 O estatuto dos elementos fronteiros estará presente ao longo dos questionamentos feitos por Peirce, envolto em problemas cuja solução foi intensamente procurada pelo autor. Encontra-se, por exemplo, na equação do estatuto do *continuum* verdadeiro e, em especial, do tempo como um *continuum*. Os pontos com relação a uma reta, ou o instante com relação ao *continuum* temporal teriam as características fronteiriças de um potencial que somente viria à existência no seccionamento do *continuum*, apresentando as propriedades dos infinitesimais. Também na questão do menor número necessário de cores para preencher superfícies adjacentes com cores diferentes, a fronteira entre as superfícies apresentará também um estatuto de potencialidade limite das questões de identidade.

Em síntese, aquilo que é atribuído a um estado de informação ideal, em que a representação das notas de determinado conceito era exaustiva, passa agora a pertencer a um mundo ideal. O estado de conhecimento ou quantidade acumulada de informação, usando a mesma expressão do texto (1903, CP 3.608), certamente, aos olhos de Peirce, não aparece somente como um terceiro elemento necessário para entender a dinâmica do conhecimento conceitual dos objetos, mas como o interpretante que permite que se determine a conduta diante do objeto, como o verdadeiro significado ou, quem sabe, propósito do signo como efetivação do conhecer.

2. Informação e Semiótica

Semiótica, para o autor, pode ser entendida como uma lógica que leva em conta aspectos da experiência e representa o fenômeno utilizando o signo, aqui entendido “como meio para a comunicação de uma forma” (MS 793:2). No que tange ao conceito de informação, o signo dicente⁹ terá papel fundamental: será caracterizado como um signo duplo constituído por um ícone remático e um índice remático.

Segundo a teoria geral dos signos elaborada por Peirce, o ícone, como um primeiro, corresponde a um signo de mera semelhança em relação ao objeto que representa. Esse signo pode denotar qualidade, existência ou lei. O que importa é que ele compare, tenha um grau de semelhança com o objeto com o qual se relaciona. Nas palavras de Peirce (1977, p.64, CP 2.276):

Uma simples possibilidade é um ícone puramente por força de sua qualidade; e seu objeto somente pode ser uma primeiridade. Mas um signo pode ser **icônico**, isto é, pode representar seu objeto

9 No presente texto há referência ao signo dicente como dicissigno.

principalmente através de sua similaridade, não importa qual seja seu modo de ser.

O índice, segundo o autor, aponta para a presença de um objeto real, desempenhando o papel de indicador de existência. Nas palavras de Peirce (1977, p.52, CP 2.248):

Um **índice** é um signo que se refere ao objeto que denota em virtude de ser realmente afetado por esse objeto [...] Na medida em que o índice é afetado pelo objeto, tem ele necessariamente alguma qualidade em comum com o objeto, e é com respeito a estas qualidades que ele se refere ao objeto.

Exemplos de ícone e índice podem auxiliar a compreensão: a forma de uma nuvem como pura qualidade é exemplo de um ícone, pois remete ao objeto por uma relação de semelhança; já a sombra de uma nuvem fornece um exemplo de índice, pois indica a existência efetiva da nuvem no céu.

A noção de rema (ou rhema) é empregada para explicitar o domínio de possibilidades: é aquele signo que pode contribuir para a interpretação das qualidades possíveis de um objeto. Como Santaella (2000, p.144) esclarece: “Um rema é um signo que é interpretado por seu interpretante final como representando alguma qualidade que poderia estar encarnada em algum objeto possivelmente existente”. Já nas palavras de Peirce (CP 2.250):

Um rema é um signo que, para seu interpretante, é um signo de possibilidade qualitativa, ou seja, é entendido como representando esta ou aquela espécie de objeto possível. Todo rema propiciará, talvez, alguma informação; mas não é interpretado como sendo assim.

Sobre os remas, Nöth (2011, p. 26) alerta: “deve-se enfatizar que remas não veiculam informação justamente porque

não podem afirmar ou negar as existências de seus objetos. Um rema pode apenas sugerir seu objeto na forma de um ícone ou indicá-lo quando é um índice”. Assim, o signo remático pode auxiliar na veiculação de informação, mas não é capaz de veiculá-la sem estar na constituição do signo dicente.

No estudo do conceito de informação, a atenção encontra-se voltada para os pressupostos envolvidos na constituição de um dicissigno consolidado na relação entre um ícone remático e um índice remático. Segundo Peirce, o dicissigno pode ser “[...] definido por um representamen cujo interpretante o representa como índice de seu objeto” (CP 2.312). Para que a constituição do dicissigno se efetive, ele deve ser compreendido e considerado como composto de duas partes: (1) a primeira será denominada sujeito, a qual representará um índice do objeto, objeto este que deve ter uma existência independente do signo pelo qual é representado; (2) a segunda parte do dicissigno pode ser denominada predicado, o qual será ou representará um ícone de uma primeiridade, podendo ser uma qualidade ou uma essência. Mas somente as duas partes, a primeira preenchendo o lugar do sujeito de atribuição e a segunda, do predicado, não serão suficientes para que um signo seja interpretado como dicissigno, efetivo indicador do objeto. Será necessária uma nova condição, a saber, a sintaxe que una o sujeito (ou índice remático) e o predicado (ou ícone remático). Nesse contexto, o autor esclarece:

Estas duas partes devem ser representadas como conexas; e isto de tal modo que se o dicissigno tiver algum objeto, esse mesmo dicissigno deverá ser um índice de uma secundidade subsistindo entre o objeto real¹⁰ representado numa parte do dicissigno a ser indicada e uma primeiridade representada na outra parte de dicissigno a ser iconizada. (CP 2. 312)

¹⁰ Certamente, o que aqui é designado objeto real do signo será posteriormente designado objeto dinâmico do signo.

Em relação à análise semiótica da informação, a introdução do conceito de forma como as características do objeto que podem ser transmitidas, via signo, à mente interpretante, é decisiva para aprofundar a compreensão da informação que, por meio dos signos, nos é dada sobre o real. Mais de um texto escrito por Peirce em ocasiões diversas, mas todos eles datados do ano de 1906, reiteram essa concepção de signo. Em dois deles, a afirmação aparece explícita. Em um deles, pode-se ler: “Para o propósito desta investigação, um signo pode ser definido como um meio para a comunicação de uma forma” (MS 793:2). Em outro, uma carta à sua fiel interlocutora, Lady Victoria Welby, a afirmação é praticamente a mesma: “Uso a palavra ‘signo’ no mais amplo sentido para qualquer meio para a comunicação ou extensão de uma forma (ou aspecto)” (1906, EP 2:477).

Sem jamais deixar de insistir no caráter genuinamente triádico do signo, constituído pela correlação entre o signo com relação a si próprio, ao seu objeto e ao interpretante, os textos irão se dedicar a esse trânsito da forma do objeto ao interpretante por intermédio do signo, cuja dimensão os textos anteriores não ressaltavam. Assim, pode-se ler:

Aquilo que é comunicado do objeto através do signo ao interpretante é uma condição. Esta forma está realmente incorporada no objeto, significando que a relação condicional que constitui a forma é verdadeira da forma como ela está no objeto, somente num sentido representativo, significando que, seja por virtude de algumas modificações reais do signo, ou de outro modo, o signo torna-se dotado do poder de comunicá-la a um interpretante. (MS 793:3-4; EP2: 544, n.25)

Nesse contexto, há uma distinção entre: (1) a forma como qualidade constitutiva do objeto e (2) a forma como relação de condicionalidade comunicada pelo signo ao seu interpretante. É

por essa distinção que será possível conhecer efetivamente o objeto sem, *ipso facto*, consumi-lo, uma vez que o signo comunica a forma presente no objeto para um interpretante possível. Além do mais, aqui se encontra toda a informação que se tem do objeto. A forma do objeto é comunicada – via signo – como uma condição de verdade para toda interpretação posterior desse objeto.

Considerando o interesse em trazer elementos que contribuam para o esclarecimento da concepção de informação no pensamento de Peirce, não pode ser deixada de lado a modificação efetiva do signo pelo objeto, marcando-o com sua forma, em vez de apenas considerá-lo como representante dela. Os índices, signos capazes de veicular informação sobre o objeto, devem guardar em si uma marca reativa da efetiva interação com o objeto. E mesmo os símbolos informarão sobre o objeto por terem em suas réplicas, ou ocorrências (*tokens*), índices que reagem de imediato ou no futuro com exemplares do objeto, sendo estes, por sua vez, fenômenos gerais.

Tanto no caso dos índices como no dos símbolos, a presença efetiva da forma no signo constituirá o aspecto pelo qual a presença representativa da forma permitirá representar de modo efetivo o objeto, quer de modo exclusivamente factual, determinando um interpretante somente de existência (como é o caso dos dicissignos) ou um interpretante da forma geral característica do objeto como fenômeno geral, interpretante esse que constitui a classe dos argumentos (signos constituídos por dicissignos).

De acordo com Peirce, a atribuição de verdade, seja ela possível, de fato ou de direito, à forma disponibilizada pelo signo sobre um objeto é função do interpretante. Segundo nosso entendimento, ao atribuir à forma a verdade de uma proposição condicional, Peirce não somente confere importância central à concepção de informação, como condiciona a esta aqueles estados em que o processo vivo de pensamento tem lugar. Afirmando que a forma consiste, pois, na verdade de uma proposição

condicional, o autor modaliza tal instauração de verdade relativamente ao objeto, às condições em que ela deverá, poderá ou efetivamente terá lugar. Por uma pequena alusão contida no texto, verifica-se a preocupação de Peirce com o estado em que se encontra o agente para dimensionar o quanto de informação a semiose (ou ação do signo) fornecerá do objeto. O autor ressalta que “em dadas circunstâncias, e então poder-se-ia dizer, em determinado estado de informação, alguma coisa deveria ser verdadeira”. Nesse sentido, essas circunstâncias constituem precisamente o estado de conhecimento possível em que o interpretante é produzido.

Entendemos que na forma reside a raiz que se diga da máxima do pragmatismo, a saber:

[...] uma concepção, isto é, o conteúdo racional de uma palavra ou outra expressão, reside exclusivamente em seu concebível efeito sobre a conduta da vida; de modo que, uma vez que obviamente nada que não possa resultar de um experimento pode ter qualquer efeito direto sobre a conduta, se for possível definir cuidadosamente todos os concebíveis fenômenos experimentais que a afirmação ou a negação de um conceito pudesse implicar, ter-se-ia aí uma definição completa do conceito, e nele absolutamente nada mais haverá. (CP. 5.412)

Peirce, em carta direcionada à Lady Welby, após reconhecer o “signo” como meio para comunicação de uma forma e de ter retomado o caráter triádico dele (como determinado por seu objeto e determinante do interpretante), reconhece a necessidade de diferenciar dois tipos de objetos em sua relação com o signo: (1) objeto imediato e (2) objeto dinâmico. O objeto imediato do signo pode ser entendido como aquele por ele representado; já o objeto dinâmico se caracteriza, em última análise, como o objeto que, independente do signo, corporifica realmente a forma que será comunicada ao interpretante por meio do signo.

Também a noção de interpretante exige que se estabeleçam distinções que deem conta de sua complexidade. De acordo com Peirce, o interpretante deve representar o objeto, mediante a determinação que lhe impõe o signo e, deste modo, ter a mesma forma do objeto pela qual este se propõe ser representado. Cabe ao interpretante, também, representar o próprio signo pelo modo como representa o objeto, ou, poder-se-ia dizer, representar o objeto é a razão pela qual ele é assim caracterizado, por meio da comunicação de sua forma.

Nessa mesma carta, Peirce fornece um exemplo ilustrativo: em “John está enamorado de Helen”, o objeto em questão é o par, John e Helen. Mas “estar enamorado de” significa, na forma transmitida, o modo pelo qual, mediante o signo, o objeto, John e Helen, é representado. A forma aqui descrita constitui a sintaxe que diferencia um signo de efetiva existência de um signo de mera possibilidade e, portanto, permite a interpretação do signo como efetivamente veiculando informação: de fato John está enamorado de Helen. Assim, podemos dizer que há um aumento de profundidade informada dos termos John e Helen. Nesse caso, tem-se um interpretante dicente.

Para encerrar, apresentamos um belo exemplo concebido por Peirce concernente à veiculação de informação por meio do signo dicente:¹¹ em frente ao centro histórico da cidade de Boston, do outro lado da Baía de Boston, fica uma colina denominada Bunker Hill; em seu cimo está implantado um alto e simples obelisco (Figura 1). Quando o arquiteto que projetou esse obelisco foi questionado sobre as razões que o fizeram construí-lo tão alto e tão desnudo, declarou ter sido seu propósito somente apontar: “Aqui!” (Here!). Esse sinal indicaria desde longe a quem se aproximasse daquele lugar onde, no passado, ocorreu o primeiro confronto entre os cidadãos de Massachusetts e as tropas britâ-

11 CP 5.75.

nicas, dando início ao levante pela independência das então treze colônias. O obelisco é uma marca do brio e da dignidade daquele povo diante do poder que lhe usurpava seus direitos.

Bastava que um marco bem alto servisse de índice do lugar da antiga batalha para que os cidadãos que se aproximassem lembrassem o feito e revivessem a ideia original dos seus antecessores. O obelisco semioticamente pertenceria à classe dos símbolos remáticos, dado o seu caráter de memorial. O solo do topo da colina em si mesmo já seria um índice dicente da batalha nele ocorrida, embora pudesse perder sua eficácia rememorativa se outras construções viessem com o tempo a ocupá-lo. A sintaxe fisicamente representada pelo monumento e o solo onde se implantara produziriam, nas mentes interpretantes, o reviver do fato passado, sendo tal conjunção de signos o determinante de interpretante de existência, rico, no caso, de grande simbolismo. O signo icônico desperto por aquele monumento “ali!” implantado completaria o caráter dicente do signo como informativo simbólico e testemunho físico da saga dos primeiros revolucionários.



Figura 1. Bunker Hill.

Fonte: Foto de Mariana Vitti Rodrigues (22 nov. 2013).

Explicamos nesta seção a caracterização semiótica de informação entendida como um signo duplo – dicissigno –, constituído pela sintaxe entre o ícone remático e o índice remático. Vimos também a caracterização do signo como meio para a comunicação de uma forma disponibilizada por um objeto e veiculada para um interpretante possível. A seguir, apresentaremos como De Tienne interpreta o conceito semiótico de informação proposto por Peirce.

3. Informação genuína e informação degenerada

Segundo De Tienne (2006), o processo informacional se conjuga na inter-relação entre três elementos resultantes da relação entre a forma e os correlatos do signo: objeto, representamen e interpretante. Nessa correlação são obtidos três processos: (1) exformação, processo pelo qual as possíveis formas que o objeto disponibiliza ao signo podem ser comunicadas a um interpretante; (2) transformação, o processo em que o signo delimita uma das formas disponibilizadas pelo objeto, especificando a forma que veiculará ao interpretante; (3) metaformação, que se estabelece na emergência da forma presente no signo em relação ao interpretante. De Tienne ressalta que esses elementos do processo informacional são “distinguíveis, mas inseparáveis”. Além disso, o autor enfatiza que os três elementos possuem um propósito em comum: transmitir a forma presente no objeto, em uma tentativa de se aproximar cada vez mais da realidade.

O processo de exformação é assim caracterizado (2006, p.9): “Exformação é a imanência de uma forma presente no objeto na relação do signo com o propósito próximo de atrair a atenção para seu objeto e para o propósito remoto de dar combustível à máquina semiótica em busca de um telos”. Neste sentido, o processo de exformação ocorre quando as formas incorporadas

no objeto estão disponíveis a um signo que possa veiculá-las a um interpretante. Como exemplo de exformação, pensemos em uma árvore, e todas as formas que ela disponibiliza, podendo gerar, assim, muitos tipos de interpretantes. Uma árvore pode disponibilizar sombra para um homem que pretende descansar, pode servir de alimento a uma girafa, ou ser um abrigo para um passarinho. Neste exemplo, cada possibilidade de conduta disponibilizada pela presença da árvore se deve às múltiplas formas nela presentes. O recorte das disposições presentes no objeto, decorrente do processo de exformação, é realizado pelo signo, processo que o comentador denomina transformação. Nas palavras do autor (2006, p.10):

Transformação é o processo de carregar e transmitir formas extraídas do misterioso mas atraente objeto para as formas capazes de reconhecê-las de tal modo que a lei que fornece identidade ao objeto pode progressivamente se manifestar. Como meios, signos são transitórios, atuam por conta do objeto e não em seu próprio nome. Eles veiculam a forma de acordo com sua própria capacidade, e isto depende de sua própria constituição categorial, caso sejam eles qualidades, atualidades ou generalidades.

No processo de transformação, o signo atua carregando a forma disponibilizada pelo objeto de acordo com a capacidade sígnica. Por exemplo, se um signo é um ícone ele apenas transmitirá alguma semelhança ou qualidade presente no objeto, não especificando o objeto como um todo, apenas representando-o naquilo que a sua própria forma icônica permite. No exemplo da árvore, apesar de o objeto disponibilizar muitas formas que podem ser transmitidas, o ícone apenas poderá transmitir suas qualidades: cor, aroma, largura. Não poderia, entretanto, indicar a localização da árvore, pois, neste caso, não apresentaria um caráter indexical.

Por fim, o processo de metaformação é, segundo De Tienne (2006, p.10), “a influência exercida pelo interpretante proativo na medida em que diz respeito à forma recebida pelo signo ou por ele sugerida”. Nesse contexto, o interpretante carrega três funções: (1) a reconstituição da forma original que os signos transmitem; (2) a avaliação de fidedignidade dessa transmissão; e (3) a direção daquela forma para a determinação de uma conduta futura.

De Tienne (2006, p.10) ressalta: “[...] o interpretante necessita avaliar se a forma será reconhecida [...] em um futuro, como premissa, e se nela é possível confiar como fonte de informação para interpretantes preencherem suas funções de antecipação”. Ao processo de metaformação cabe redefinir a forma presente no objeto, transmitida pelo signo, por meio de sua propriedade emergente, isto é, uma propriedade que surge na relação entre o objeto e o signo, instanciada no interpretante. Assim, cumpre ao interpretante reunir as características que o objeto disponibiliza para moldar sua conduta perante o objeto admirável. Nesse sentido, a árvore (objeto), uma vez disponibilizando abrigo e comida (signo), pode moldar a conduta de um pássaro (interpretante) que construirá seu ninho nela.

Em suma, segundo De Tienne, o processo informacional se estabelece na conjunção dos três processos mencionados: exformação, transformação e metaformação. Há informação quando uma forma disponibilizada pelo objeto é restringida pelo signo e comunicada ao interpretante que, em um processo emergente, tentará reconstruir a forma do objeto transmitida pelo signo, com a finalidade de adequar a conduta e se aproximar do objeto admirável. Entendendo o signo como um meio para a comunicação de uma forma, o processo informacional se completa a partir do momento em que a comunicação da forma do objeto para um interpretante, via signo, é consolidada.

De Tienne, após caracterizar o processo informacional por meio da ideia de forma, analisa cinco de suas características com o objetivo de distinguir a noção de informação genuína da noção de informação degenerada: verdade, novidade, familiaridade, geração de interpretantes e antecipação. O autor analisa a concepção de informação genuína pelo estudo das proposições, entendendo que a proposição não se restringe ao domínio linguístico, mas pode incorporar, entre outros, elementos imagéticos. Como relatado, segundo a abordagem semiótica, as proposições são constituídas no processo que se consolida na restrição do ícone pelo índice, consolidando uma sintaxe que emerge dessa relação e possibilitando um interpretante de existência, isto é, um signo dicente. Nesse sentido, cumpre ressaltar que as proposições podem possuir caráter simbólico, mas não se restringem a ele. A seguir serão detalhadas as cinco propriedades que as proposições devem possuir para a veiculação da informação genuína.

Primeiramente, De Tienne assinala que a proposição deve veicular alguma verdade sobre o objeto, indicando uma “conexão com a realidade” que se efetiva de maneira independente de qualquer pensamento particular sobre ela. O autor (2006, p.8) ressalta que a expressão conexão com a realidade “[...] implica que uma ampla parte da informação reflete ou relata sobre a condição de uma situação [*state of affairs*] que foi alterada a partir de uma reação direta com a observação original da fonte de informação”. Nesse contexto, uma proposição será verdadeira mesmo que uma pessoa negue, por meio de palavras, sua veracidade.

No que diz respeito à caracterização da informação pelo estudo dos signos, De Tienne (2006, p.8) ressalta a importância do índice como possuindo âncora na realidade: “[...] o interpretante de uma proposição a representa como um índice genuíno de um objeto real, ‘independente da representação’ [...] Esta indepen-

dência é, portanto, comunicada através da verdadeira afirmação da proposição”. A verdade fornecida pela proposição, uma vez que se entenda que possibilite uma aproximação da realidade, permite ao sistema semiótico se adequar ao meio.

Em segundo lugar, De Tienne propõe a noção de novidade na caracterização do conceito de informação genuína. Para uma proposição ser informativa, ela deve veicular alguma verdade não conhecida, caso contrário não transmitirá novidade ao interpretante. Cumprirá ao ícone o papel de trazer novidade para a proposição. Uma vez que pertence à categoria da primeiridade, todo ícone possui alguma novidade, o que permite o crescimento da semiose. De Tienne (2006, p.8) ressalta: “A verdade transmitida deve ser algo para alguma mente que ainda não a experienciou, e assim ainda não foi modificada por aquela verdade”. As proposições trazem novidade ao sistema graças à sintaxe, que possibilita a formação de um interpretante de existência, consolidando uma nova estrutura que contribui para o crescimento da semiose.

Como terceira característica para a veiculação de informação genuína, De Tienne propõe a noção de familiaridade, ressaltando que, para uma proposição ser informativa, ela deve pertencer ao conjunto de experiências passadas e permanecer conectada com o futuro. Nas palavras do autor (2006, p.8): “A verdade transmitida [pela proposição] deve referir-se a um universo que efetivamente diz respeito à mente que a ‘escuta’. Tal interesse deve estar enraizado numa parte da experiência passada da mente que ainda não tenha se tornado obsoleta, mas que ainda permaneça conectada ao futuro”. A familiaridade, transmitida pela proposição, auxilia na conduta presente do agente, realizando uma ponte entre passado e futuro, evitando, assim, saltos abruptos que abalem a sua estrutura, contribuindo para o crescimento e a complexificação da semiose.

Em quarto lugar, De Tienne propõe que, para uma proposição ser informativa, ela deve ter a capacidade de gerar interpre-

tantes, possibilitando a evolução da semiose. A proposição deve transmitir a verdade que será uma novidade para o interpretante, sendo este capaz de gerar outros interpretantes, dando continuidade à semiose e auxiliando na evolução da cadeia semiótica. O autor (2006, p.8) salienta: “[...] então, a semiose que está ocorrendo deve ser bem objetiva, com um poder real para gerar interpretantes efetivos que serão eles mesmos férteis”. A geração de interpretantes férteis, disponibilizada pela informação genuína, pode garantir a funcionalidade do sistema, sendo um direcionador da conduta. Essa funcionalidade permite a criação de novas metas, podendo gerar novas possibilidades de ação.

O autor ainda assinala que, para uma proposição efetivamente veicular informação, ela deve ter o poder de antecipação, e ressalta: “Informação é antecipatória apenas nesta medida: não procura evocar falsos medos ou falsas esperanças, mas simplesmente condições que devam ser levadas em conta para uma negociação bem-sucedida com os eventos futuros” (2006, p.9). Nesse sentido, entendemos que toda proposição, para ser informativa, deve estar conectada com um objeto real, e não ser mera ficção, contribuindo para o aumento do conhecimento do agente e sua disposição para antecipar acontecimentos futuros. O caráter antecipatório da informação permite ao sistema semiótico prever e se ajustar ao meio, como salientam Nöth e Gurick (2011, p.18): “a informação seria justamente a coleção de proposições (sintéticas) que permite que antecipações aconteçam”.

A partir da caracterização anterior sobre informação genuína, entendemos que uma proposição veicula informação degenerada quando deixa alguma característica não preenchida. Por exemplo, a proposição “Meu carro é verde” possui: novidade, pois atribuo uma característica icônica – verde – ao objeto carro; familiaridade, pois o interpretante que entende o português sabe o que significa “meu carro”, “verde” e a cópula “é”; antecipação, uma vez que, se estiver com outra pessoa em um estacionamento

em que há outros carros procurando meu carro, ela poderá antecipar que um dos carros verdes é o meu; geração de interpretantes, pois, sabendo que o carro é verde, o interpretante pode constituir-se em um novo signo, por exemplo, o quão verde é o carro; no entanto, essa proposição não é verdadeira, pois não possui uma âncora na realidade, não tem ancoramento indexical, uma vez que eu não possuo carro, muito menos um carro verde.

Em síntese, segundo o entendimento de De Tienne, para uma proposição veicular informação de modo genuíno ela deve: (1) transmitir a verdade, conectando-se com a realidade, aquilo que indica fatos reais; (2) trazer novidade ao interpretante, uma vez que a informação está relacionada com o acréscimo de conhecimento; (3) a proposição deve estar de alguma forma conectada ao passado, sendo familiar ao interpretante, mas apontar para o futuro, dando continuidade à série causal de interpretantes; (4) ser capaz de gerar novos interpretantes, contribuindo para o crescimento da semiose; e, por fim, (5) ter caráter antecipatório, caso contrário, veiculará informação degenerada, podendo confundir a conduta do agente.

4. Considerações finais

Neste capítulo, analisamos o conceito de informação caracterizado por Peirce e a sua interpretação realizada por André De Tienne, que ressalta a distinção entre informação genuína e informação degenerada. Enfatizaram-se duas abordagens distintas do conceito peirciano de informação: (1) segundo o produto resultante da profundidade e a extensão de conceitos e/ou termos; (2) sua caracterização semiótica, que caracteriza o signo como meio para a comunicação de uma forma. A partir desse arcabouço conceitual, verificamos, na última seção, a abordagem proposta por De Tienne sobre o conceito de informação

genuína, que envolve verdade, novidade, familiaridade, geração de interpretantes e antecipação.

Cabe destacar a relevância da contribuição oferecida por Peirce para o estudo do conceito de informação, ao trabalhar conjuntamente uma lógica de natureza formal e uma interação racional com o universo fenomênico, em que se desenvolve a conduta em busca da verdade. Vimos que Peirce inicia seu estudo sobre o conceito de informação por meio de uma análise lógica que considera a quantidade de predicados atribuídos aos sujeitos de atribuição de conceitos ou termos. Essa análise adquire, ao longo de sua obra, um grau de sofisticação, quando o autor analisa a relação entre predicados e sujeitos de atribuição à luz da Semiótica, entendendo o signo como a veiculação da forma de um objeto real a um interpretante possível. As duas abordagens do conceito de informação analisadas neste capítulo se complementam e, assim, possibilitam a ampliação do estudo contemporâneo do conceito de informação.

5. Referências bibliográficas

- DE TIENNE, A. *Peirce's logic of information*. Universidad de Navarra, 2006. Disponível em: <<http://www.unav.es/gep/SeminariodeTienne.html>>. Acesso em: 14 jan. 2012.
- NÖTH, W.; GURICK, A. A teoria da informação de Charles Sanders Peirce. *Revista Digital de Tecnologias Cognitivas*, 2011. Disponível em: <<http://www.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/pdf/edicao5/2-0-artigos-a-teoria-da-informacao-de-csp.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2012.
- PEIRCE, C. S. *Collected papers of Charles Sanders Peirce*. v.1-6. Edited by Charles Hartshorne and Paul Weiss. Cambridge (MA): The Belknap Press of Harvard University, 1976.
- _____. *The new elements of Mathematics*. v.1. Edited by Carolyn Eisele. The Hague, Paris: Mouton, 1976.
- _____. *Writings of Charles Sanders Peirce. A chronological edition*. v.1. Edited by Max Fiisch et al. Bloomington In: Indiana University Press, 1993.

_____. *The essencial Peirce. Selected philosophical writings. v.2 (1893-1913)*. Edited by the Peirce Edition Project. Bloomington and Indianapolis (IN): Indiana University Press, 1998.

_____. *Semiótica*. Trad. José Teixeira Coelho Neto. São Paulo: Perspectiva, 1977.

ROBIN, Richard S. *Annotated catalogue of the papers of Charles S. Peirce*. Wochester MA: The University of Massachusetts Press, 1967.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos membros do GAEC/Unesp e da CLE/Unicamp pelas discussões inspiradoras, e à Fapesp, ao CNPq e à Unesp, por apoiar esta pesquisa.

3

INFORMAÇÃO, ORGANIZAÇÃO E TERCEIRIDADE: UMA APROXIMAÇÃO ENTRE A [META]FÍSICA DE TOM STONIER E A HIPÓTESE COSMOLÓGICA DE CHARLES SANDERS PEIRCE

*Ramon Souza Capelle de Andrade**

De acordo com Tom Stonier (1997), as regularidades naturais constituem expressão da informação concebida como um componente organizacional do universo. De modo similar, as regularidades, na concepção do filósofo americano Charles Sanders Peirce (1958), provêm de uma tendência geral, operativa na natureza, à aquisição de hábitos. Essa hipótese metafísica de Peirce parece implicar que não apenas os seres humanos e outros sistemas biológicos, mas também, e sobretudo, a própria natureza possuem uma substância última, ou estofo último, que é, por excelência, e ontologicamente, de matiz mental (eidética). O que as seções do presente capítulo objetivam defender e apresentar é que há uma quase-equivalência funcional entre o conceito de terceiridade/hábito em Peirce e o conceito de informação estrutural em Stonier.

* Instituto de Humanidades e Letras, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – Unilab; Diretoria de Educação Aberta e a Distância – DEAAD/Unilab (ramon.capelle@unilab.edu.br)

Mais ainda, as regularidades encontradas na natureza (do plano subatômico à consciência), por Stonier atribuídas ao papel organizador desempenhado pela informação, poderiam ser legitimamente concebidas como instâncias da terceiridade ou hábitos. Stonier foi leitor de Peirce e, talvez por influência do segundo autor no primeiro, a concepção de realidade proposta pelo primeiro (realidade composta pelos componentes matéria, energia e informação) e do papel organizador do fluxo de eventos naturais desempenhado pela informação é muito próxima, ou similar, à concepção triádica de realidade de Peirce (realidade composta, ontologicamente, pelos elementos primeiro, segundo e terceiro) e ao papel da terceiridade no estabelecimento da organização da natureza via aquisição de hábitos.

1. O realismo informacional

Sistema e organização podem ser pensados como conceitos dotados de referência real no mundo. Trabalharemos, neste capítulo, com a hipótese de que a organização é real, uma vez que haveria, de acordo com Stonier (1999) e com a hipótese cosmológica de Peirce (1958), um componente do universo – a informação (para Stonier) ou a terceiridade (para Peirce) – responsável por instanciar estados e/ou eventos organizados. Mais especificamente, a hipótese central do realismo informacional é que as regularidades naturais observáveis das partículas subatômicas à experiência consciente decorrem do poder para organizar as coisas que a informação possui.

Stonier sugere que a informação é um componente implícito em todas as equações que governam as leis físicas. Virtualmente, todas as constantes físicas refletiriam um arranjo organizacional inscrito na realidade (a informação teria seu aspecto ontológico

e irreduzível a matéria ou energia). Essa não é, contudo, a tendência usual, já que, em geral, a informação tem sido associada, por exemplo, à noção de mensagem, a algo que possua, assim, estatuto prioritariamente linguístico. Eis um exemplo: neste momento, meus (1) padrões de conexões neuronais estão instanciando ideias para a composição deste texto. Essas ideias estão sendo (2) armazenadas como um padrão *on/off* no computador. Posteriormente, esse padrão será convertido em (3) padrão de tinta em uma folha de papel. Por ocasião da leitura deste parágrafo, esses padrões de tinta encontrarão acomodação como (4) padrões de conexões neuronais no ambiente informacional interno do potencial leitor e nele despertarão algum tipo de significado.

De (1) a (4), o que é transmitido – e se mantém constante nos diferentes padrões assumidos – é a informação, aqui concebida como mensagem e “forma”. Levantamos, pois, a questão: o que é informação? Certo é que a manipulamos, conforme o exemplo anterior. Não dispomos, contudo, de um conjunto de conceitos no âmbito do qual pudéssemos defini-la precisamente e, a partir disso, explicitar sua natureza ontológica. Stonier destaca que a tecnologia computacional e os sistemas de informação estariam compelindo a comunidade científico-filosófica a refletir sobre a natureza da informação. Outro passo nessa mesma direção provém, por exemplo, da constatação de que o DNA é o portador da informação genética. Mais explicitamente, Stonier (1997) afirma que a distribuição não aleatória de átomos/moléculas nos sistemas vivos é produto e/ou processo do repertório de informação contido no código genético de um sistema biológico.

Porém, nesse sentido, o autor (1997, p.74) destaca ainda que não apenas os sistemas vivos, como também os átomos e as partículas preservam suas identidades inorgânicas ao longo do tempo. Afirma Stonier (1997, p.74): (1) um próton se comporta

como próton; (2) um elétron se comporta como elétron e (3) um átomo de hidrogênio se comporta como átomo de hidrogênio. Para esse teórico, a manutenção, por parte de uma entidade inorgânica, de sua identidade e a regularidade subjacente ao comportamento de tal entidade apontam para a existência e/ou realidade de uma estrutura informacional responsável por determinar a organização dessa entidade inorgânica. De acordo com ele (1997, p.123), uma entidade inorgânica exhibe (1) “sobrevivência” (demonstrada por sua estabilidade) e (2) “crescimento” (exemplificado pelas estruturas cristalinas que selecionam, do conjunto de substâncias que compõem seus ambientes, átomos ou moléculas que podem ser incorporados a elas). É, sobretudo, na perspectiva de Stonier, a inaptidão para o aprendizado, para a alteração comportamental que faz que, considerando que “sobrevivência” e “crescimento” sejam características definidoras da inteligência, entidades inorgânicas caíam sob o conceito de sistemas informacionais “protointeligentes”, em oposição aos sistemas biológicos, que reuniriam, em graus distintos, atributos característicos da “posse” da “plena inteligência”. Stonier (1997, p.98, tradução nossa) caracteriza inteligência como “[...] uma medida da habilidade do sistema para eficientemente responder a mudanças em seu ambiente, promovendo, desse modo, a sua [do sistema] sobrevivência ou reprodução”.

O autor (1990, p.16) afirma, nesse sentido, que um cristal de DNA, em um tubo de ensaio, é análogo a um livro deixado em uma estante: se o livro não é lido, sua informação, permanecendo potencial, não se torna relevante. Do mesmo modo, para que o conteúdo informacional do DNA satisfaça sua função biológica (síntese de proteínas, por exemplo) é preciso uma estrutura celular capaz de decodificar e processar tal conteúdo. O código genético representa “informação”, a estrutura celular representa o decodificador da informação. O livro contém informação (social humana), o leitor representa o potencial processador da infor-

mação no livro armazenada. Assim, tanto a informação quanto seu processamento não são atributos exclusivamente humanos. Uma célula também processa informação.

Contudo, ainda que a informação seja objetiva e permaneça como informação potencial caso não seja processada, o significado não existe, segundo Stonier, independentemente de uma “interpretação” e de um contexto. Assim, por exemplo, um livro escrito em português pode armazenar e transportar informação, porque a informação nele contida possui significado para nós, potenciais leitores. A razão pela qual a informação possui significado é que podemos acomodá-la em um contexto. Adotando o que podemos caracterizar como uma concepção representacionista do significado, Stonier (1990, p.22) sugere que o contexto no qual acomodamos um conteúdo informacional consiste em conhecimento estruturado e armazenado em nossa memória, inteligência e/ou experiência, o que ele caracteriza como “ambiente informacional interno”. Um livro escrito em uma língua que não conhecemos fornece informação em um modo sensorialmente detectável. Ainda reconhecemos as letras e o livro como tais, porém não em um modo significativo e/ou relevante, uma vez que não podemos acomodar a informação nele contida, o que impede que esta se torne relevante em nosso ambiente informacional interno. Nesse sentido, por exemplo, a informação efetivamente transportada por um livro, ou o significado despertado pela informação nele contida, constitui função das estruturas de conhecimento já existentes no ambiente informacional interno do leitor. A rigor, Stonier distingue (1) informação, por um lado, e (2) mensagem e (3) significado, por outro.

A informação, como “matéria-prima” para a construção de uma mensagem (transportando significado para um receptor), é objetiva, pode estar “lá fora”, quer exista ou não uma mensagem para um receptor. Além disso, a informação, como matéria-prima para a construção de uma mensagem, pode se manifes-

tar, por exemplo, como: (1) letras de um alfabeto organizadas em palavras ou sentenças; (2) nucleotídeos de um filamento de DNA; (3) radiação eletromagnética, e assim por diante. Contudo, a informação, para produzir uma mensagem, necessita ser “acomodada no ambiente informacional interno do receptor” e, após essa acomodação, o significado da mensagem é fixado.

Segundo Stonier (1997, p.190), o significado expressa um estado que determina a relação entre dois tipos de informação: (1) a informação externa (apresentada ao sistema receptor) e (2) a informação interna, preexistente e contida no sistema receptor. O significado envolve a integração da informação externa ao ambiente informacional interno do receptor. No caso humano, Stonier considera que o ambiente informacional interno é formado por estruturas de conhecimento armazenadas em arranjos de conexões neurais. À pergunta “como atribuímos significado à informação sensorial?”, o autor responde: luz e/ou som, no caso da percepção visual e/ou sonora, são abstraídos pelo cérebro e transformados em arranjos de conexões neurais. A acomodação dessa informação externa ao ambiente interno produz o significado, entendido como mobilização de estruturas de conhecimento capazes de disparar ações efetivas em respostas às condições ambientais. A ideia de Stonier é que, quanto mais significativa for a informação externa para o sistema receptor, (1) tanto maiores serão os arranjos de conexões neurais que tal informação ativará e, na medida em que esses arranjos representam espaços semânticos (redes de conceitos), (2) tanto maior será o conhecimento mobilizado pela informação externa. Há alguns problemas relativos a essa concepção. Ela reflete um dualismo fundamental entre o mundo físico, como *locus* das informações externas, “lá fora”, e a representação interna, suportada por arranjos neurais, do mundo externo no cérebro. Stonier assume também que o conhecimento pode estar armazenado no cérebro,

e não na corporalidade como um “todo complexo” em interação com o ambiente.

Seja como for, uma vantagem da concepção de significado de Stonier é que tal concepção não é necessariamente antropocêntrica, pois reflete um amplo espectro de fenômenos. Assim, por exemplo, no caso humano, informação externa (visual, auditiva etc.) é convertida em conexões neurais; no caso de uma célula, informação externa (como mensagem química – hormônio, por exemplo) é convertida em uma miríade de eventos metabólicos; e até entidades inorgânicas, estruturas cristalinas em crescimento, separam de um conjunto de substâncias átomos e/ou moléculas que podem ser incorporados às suas estruturas. Mas a distinção entre informação e mensagem, quando aplicada à percepção, sugere um vínculo com uma perspectiva representacionalista. Fica em aberto, contudo, se essa “acomodação no ambiente informacional interno”, para assunção do significado, como informação externa, seria compatível com a teoria da percepção de Gibson (1986), para quem significados ecológicos (possibilidades de ação ou *affordances*) constituem aquilo que é mais diretamente, sem mediação representacional, revelado pela experiência perceptual.

Um dos postulados centrais da abordagem ecológica da percepção (Gibson, 1986; Gonzalez, 2005) é que o influxo sensorial deflagrado pelo ambiente, graças à coevolução sistema/ambiente, não alcança o sistema como estímulo físico, que necessita ser representado para adquirir significado. Bem ao contrário, o influxo sensorial alcança o sistema perceptual dobrado em formas ecológicas que limitam, por meio da indicação de possibilidades, um curso de ação a ser adotado pelo sistema (Gonzalez, 2005). A ação envolve o desdobramento, ou atualização, das formas ecológicas já presentes, em potência, no estímulo significativo. Talvez essa concepção seja compatível com a acomodação do estímulo, como informação, no ambiente informacional interno do

sistema. Contudo, ela não é compatível com a ideia de que sem processamento interno da informação não pode haver significado. Essa concepção, presente na abordagem ecológica, de um estímulo sensorial transportando a indicação de um curso comportamental está próxima da minha caracterização de hábito.

O hábito possui uma forma condicional “se A, então B” operativa que pode ser concebida como informação estrutural (terceiridade) embutida no sistema psicocomportamental. O antecedente A representa uma circunstância; o conseqüente B, um curso de comportamento. O que caracteriza o hábito como operativo é que se (a circunstância) A acontece, então B (o curso de comportamento) é, na maioria dos casos, adotado pelo agente. Tal conexão entre circunstância e comportamento se estabelece em virtude de promover sucesso na adaptação do sistema ao contexto. Agora, assumamos, provisoriamente, o seguinte: (1) todo evento mental EM é suportado por um arranjo de conexões neurais AN. Como a circunstância A é percebida, e a percepção constitui um fenômeno mental, então deve haver um arranjo de conexões neurais suportando a percepção da circunstância. Desse modo: (1) a percepção da circunstância A é suportada por uma seqüência SA de conexões neurais; (2) o curso de comportamento é suportado por uma seqüência SB de conexões neurais; (3) e a ativação da seqüência SA de conexões neurais tende a disparar a ativação da seqüência SB de conexões neurais.

A proposição (3) é o que caracteriza o hábito, aqui como informação estrutural presente no contexto neuronal. Além disso, a sugestão anterior parece compatível com o que afirma Stonier sobre a necessidade de acomodar a informação, como estímulo, no ambiente informacional do sistema, para que o significado de tal informação seja fixado. A acomodação em questão seria justamente a ativação de um arranjo neural particular. O significado (e aqui pensando exclusivamente no caso dos sis-

temas biológicos) seria dado pela possibilidade de adoção de um comportamento em particular. Não haveria, nesse caso, processamento interno da informação, uma vez que a ativação da sequência neural que suporta a percepção da circunstância tenderia a disparar a ativação da sequência neural que suporta o curso de comportamento já presente, em potência, no estímulo sensorial associado à percepção da circunstância. A sugestão anterior não estaria em completa dissimilaridade (ao menos para o caso exclusivo da percepção humana e/ou de sistemas biológicos dotados de sistema nervoso central) com a concepção de que um estímulo sensorial traz, em potência, a indicação de possibilidade de ação para um agente.

Voltando à caracterização da informação, Stonier (1990, 1997) propõe o estabelecimento de princípios gerais com base nos quais uma futura e unificadora teoria da informação possa vir a ser edificada. Argumenta que a informação é um componente ontológico do universo. Talvez ele seja um dos mais obstinados representantes do realismo informacional. No Brasil, temos também o filósofo Schaeffer (1999, 2000, 2004). Aliás, a expressão “realismo informacional” foi cunhada por Schaeffer (1999). Para Stonier, a estrutura do universo conteria três componentes fundamentais: (1) matéria, (2) energia e (3) informação. Matéria e energia formam a estrutura externa dos existentes, sendo que tal estrutura se mostra “prontamente perceptível pelos sentidos”. A estrutura interna é, porém, mais sutil, não necessariamente acessível aos sentidos, e ela contém não apenas matéria e energia, mas informação. A definição por parte de um cientista de uma constante (número de Avogrado, constante de Plank, constante de Boltzmann) corresponde – afirma Stonier (1990, p.28) – à descoberta de um arranjo organizacional do universo. As constantes *inter alia* permitem a explicitação das relações fixas que particularizam um sistema físico como tal

(Stonier, 1990, p.30). A informação seria reflexo da organização, um potencial para gerar e/ou organizar sistemas (e não meramente mensagem ou dado). A concepção de informação como apenas “um dado/mensagem que A (um ser humano) comunica a B” é rejeitada pelo realismo informacional. Tal concepção nos impede de reconhecer (1) que o DNA transporta informação e que (2) para uma semente germinando no solo, a gravidade transporta informação significativa, capaz de orientar o crescimento da futura planta: raízes para baixo, para buscar nutrientes, e caule para cima, para buscar a luz solar. Aprofundaremos, a seguir, a caracterização ontológica de informação de Stonier.

2. A natureza da informação

A informação é por Stonier (1997) caracterizada via analogia com o conceito de energia. Segue-se, nesse sentido, um conjunto de proposições do autor (1997):

- (i) A energia possui como atributo fundamental a capacidade para realizar trabalho. Similarmente, a informação possui como atributo fundamental a capacidade para organizar sistemas.
- (ii) Assim como a energia, a informação está embutida em toda equação da Física. Ela está presente em termos de tempo, distância, direção (velocidade, aceleração) ou constante.
- (iii) Todas as formas de energia, com exceção do calor, possuem organização e, desse modo, possuem informação. O calor, como energia vibracional que tende a desorganizar sistemas, constitui “pura energia” em interação com matéria.
- (iv) Espaço e tempo também constituem propriedades organizacionais do universo. A confirmação disso é o princípio

da exclusão geral, que prescreve que dois sólidos não podem ocupar o mesmo espaço ao mesmo tempo.

Além disso, (v) o princípio da exclusão de Pauli, aplicado aos elétrons orbitantes de um átomo, também pode ser interpretado como propriedade organizacional. A diferença seria apenas a seguinte: não estaríamos lidando com uma propriedade organizacional do espaço físico (material), mas sim com uma propriedade organizacional do espaço energético no interior das camadas atômicas. (Stonier, 1990, p.77)

Além disso, e como se depreende da passagem anterior, (vi) a energia aparece em modalidades: calor, luz, som, elétrica, química, osmótica, atômica etc.

De modo semelhante, (vii) a informação aparece em modalidades: estrutural, cinética, temporal, espacial, biológica, linguística humana, em código de máquina etc.

(viii) Exatamente como a energia pode existir na forma de partículas (fótons), a informação pode existir na forma de partículas (ínfons). Assim, por exemplo, os genes, unidades de herança genética, constituem partículas de informação, o equivalente biológico dos ínfons.

(ix) A informação pode também ser acrescentada a si mesma, “[...] resultando em níveis mais elevados de auto-organização” (Stonier, 1997, p.18).

(x) Uma análise quantitativa da informação deve estar, pois, baseada em uma medida da organização (ou desorganização) de uma estrutura ou sistema.

(xi) A informação contida em uma estrutura ou sistema pode ser considerada uma função das ligações, ou relações, que unem unidades ou elementos mais simples a unidades ou elementos mais complexos. Assim, por exemplo, dois gases, hidrogênio H_2 e oxigênio O_2 , possuem, em razão de seus átomos, diferentes quantidades de informação (Stonier, 1990, p.40). O “[...] núcleo do hidrogênio possui um único próton,

enquanto o núcleo do oxigênio possui oito prótons mais oito nêutrons ligados em uma unidade coerente” (Stonier, 1990, p.40). Logo, conclui Stonier (1990, p.41), a “[...] informação estrutural contida em um cristal perfeito de oxigênio será [em virtude das ligações] maior que a informação estrutural contida no cristal de hidrogênio”. As ligações entre componentes de uma estrutura ou sistema constituem, para Stonier, o núcleo central do conceito de organização.

Essa compreensão do papel desempenhado pelas ligações decorre da análise de fenômenos associados a mudanças na entropia de um sistema real. Um aumento na entropia é acompanhado pelo comprometimento da organização de um sistema. Consideremos, por exemplo, o seguinte espectro de descontinuidade na organização: (1) gelo; (2) água em estado líquido; (3) vapor; (4) átomos e íons de hidrogênio e oxigênio; (5) elétrons e íons; (6) núcleons e fragmentos atômicos; (7) núcleons; (8) quarks (Stonier, 1990, p.113). De (1) a (8) há uma crescente diminuição da organização e, *ipso facto*, um crescente aumento da entropia, aumento fundamentalmente caracterizado pelo desaparecimento de ligações conectando as unidades mais simples em estruturas mais organizadas ou mais complexas (id., *ibid.*, p.113). Passando da análise de um plano particular (papel desempenhado pelas ligações ou relações em um sistema) para o plano mais geral (a própria evolução do universo), o teórico (1997) concebe tal evolução como um movimento caracterizado pela afirmação da lógica interna: “cada vez mais organização” e “cada vez menos desorganização”. Em termos peirceanos, teríamos “cada vez mais terceiridade”, “cada vez menos caos (ou primeiridade)”.

A seguinte ordem pode ser usada para ilustrar as principais, e sucessivas, camadas de organização de tal movimento: (1) Big Bang (entropia máxima e organização mínima); (2) diferenciação das forças (gravidade, força nuclear forte, força nuclear fraca

e eletromagnetismo); (3) surgimento da matéria; (4) origem da vida; (5) evolução dos sistemas biológicos; (6) surgimento da experiência-consciente; (7) organização social. Embora possamos linearmente ordenar o crescimento da organização no âmbito da evolução dos sistemas (físico-químicos, biológicos, mentais, sociais), tal ordem não seria, “nem de longe”, uma boa ordem; existiriam entre as sucessivas camadas de organização ou lacunas interpretativas e/ou ontológicas. Talvez as lacunas mais diretamente identificáveis sejam a origem da vida e o surgimento da experiência-consciente. Na próxima seção, caracterizaremos as categorias de Peirce. Procuraremos sugerir uma associação (ou quase-equivalência) entre os conceitos de informação estrutural e terceiridade.

3. As categorias de Peirce

Peirce busca, com seu sistema filosófico, responder à pergunta: “como deve ser o mundo para que ele nos apareça assim?” (Ibri, 1992, p.21). Olhemos lá fora. O que vemos (da perspectiva fenomenológica)? Não algo diferente de qualidades, formas, coisas existentes, leis operativas que podem ser inferidas das regularidades experienciadas, e assim por diante. Para o autor (1958), a fenomenologia tem por objeto de estudo aquilo que aparece à consciência. Ele define o fenômeno como “[...] tudo aquilo que está [...] presente na mente” (CP, 1.284).¹ O fenômeno pode ser investigado à luz de três categorias fundamentais: primeiridade (ou o modo de ser das qualidades), segundidade (ou o modo de

1 Seguindo a citação usual de Peirce, CP é abreviatura de “Collected Papers”. O primeiro número após CP faz referência ao livro (no caso, o livro 1) e o segundo número, ao parágrafo (no caso, o parágrafo 284). Além disso, todas as citações foram traduzidas por este autor.

ser das reações) e terceiridade (ou o modo de ser das conexões ou leis). Assim, para Peirce, o que devemos fazer, como fenomenólogos, é (1) “abrir nossos olhos mentais”, (2) “olhar bem para o fenômeno” e (3) “dizer as características que nele nunca estão ausentes”. Na seguinte passagem ele procura explicitar a natureza da primeiridade:

Primeiridade é o modo de ser que consiste em seu sujeito ser positivamente tal como ele é. Isto [o modo de ser] pode ser apenas uma possibilidade. [...] O modo de ser “vermelhidão”, antes que qualquer coisa no universo fosse vermelho, constituía uma possibilidade qualitativa positiva. E a vermelhidão [...] é alguma coisa positiva e *sui generis*. Isso eu chamo primeiridade. (CP, 1.25)

A possibilidade de “ser tal qual X”, nesse caso, “vermelho”, por exemplo, é um “modo de ser”. É comum achar-se que o que em Filosofia da Mente se conhece como *qualia*, o caráter qualitativo das experiências sensoriais, corresponde a instâncias de primeiridade. Assim, primeiridade é: (1) possibilidade qualitativa e (2) componente monádico da experiência. Já no que diz respeito à segundidade, Peirce (CP, 1.324) escreve que tal categoria é experienciada de um modo puro quando alguém “[...] coloca seu ombro contra uma porta e tenta forçá-la a se abrir”. Há, nessa experiência, “[...] um sentimento de resistência e, ao mesmo tempo, um sentido de esforço”. Não pode “[...] haver esforço sem resistência e resistência sem esforço”. Desse modo, esforço e resistência constituem “[...] dois modos de descrever a mesma experiência. É uma dupla consciência”. Esforço e resistência esboçam, na (ou para a) consciência, os traços do existente que contra ela reage e se manifesta como tal. Sugiro que esta folha branca de papel, como um pano de fundo, e as letras em tinta preta, nela impressas, e reagindo contra nossa experiência, exemplificam isso, esteja nossa atenção voltada para uma letra,

uma palavra ou um parágrafo. Assim, segundidade é (1) reação e (2) componente diádico da experiência.

A terceiridade, por sua vez, é “[...] o modo de ser daquilo que é tal como é, trazendo um segundo e um primeiro em relação recíproca” (CP, 8.328). Ainda, e nas palavras de Peirce: “O terceiro elemento do fenômeno é aquele que percebemos ser inteligível, ou seja, sujeito a lei, ou capaz de ser representado por um signo geral” (CP, 8.268). Também as mediações, ou conexões, que não são, elas mesmas, diretamente percebidas, mas, antes, inferidas pela razão, se manifestam, fenomenologicamente, como regularidades, e regularidade é, segundo Peirce, lei ativa (natural, biológica e psicocomportamental) (CP, 5.121). Por não serem diretamente percebidas, as conexões, como terceiridade, são julgadas, em concordância com um empirismo estrito, indemonstráveis, e esse ponto é assim abordado por Ibri (1992, p.16):

Munidos com aquelas faculdades de ver, atentar para e generalizar, observemos [...] que a natureza apresenta regularidades em seu comportamento. Com que naturalidade algumas pessoas deixam à mão seus óculos escuros para o sol de amanhã, ou semeiam o solo para obter aquela fruta (e não outra) ou mesmo compram roupas a preços melhores no verão para o futuro inverno? Seríamos capazes de demovê-las desses atos de crença em algo meramente potencial, argumentando que é indemonstrável a extensão dessas regularidades, observadas na natureza, para um tempo futuro?

As regularidades naturais caem sob o terceiro modo de ser da experiência. Assim, terceiridade é: (1) mediação (ou conexão) e (2) componente triádico da experiência. As categorias possuem, além de uma face fenomenológica, ligada à aparência, uma face ontológica, ligada à realidade por trás da aparência. Em sua expressão ontológica, terceiridade é pensamento, hábito. Uma lei

natural constitui um hábito da natureza, um pensamento fixo e/ou altamente regular, e parece ser essa fixidez, ou alta regularidade, de pensamento, que apreendemos como leis, aquilo que confere estabilidade aos existentes (já, para Stonier, uma lei natural constitui um componente organizacional do universo).

O hábito também possui uma estrutura nomológica. Mas, diferentemente das leis naturais, os hábitos psicocomportamentais são mais fracos, plásticos e podem ser, por essa mesma razão, alterados no transcurso da vida de um sujeito. Particularmente significativo, nesse sentido, é o conteúdo da seguinte passagem de Peirce (CP. 6.101): “[...] as leis são resultado da evolução” e, subjacente a todas as leis, está “[...] a única tendência que pode crescer por si mesma, a tendência de todas as coisas à formação de hábitos”. Terceiridade é, assim, e em sua face ontológica, hábito. Como mencionado, um hábito é uma tendência à repetição. Se A acontece, então B acontece. A representação formal da operação de um hábito é condicional e expressa uma relação entre o antecedente (ou parte/se) e o consequente (ou parte/então).

Uma relação, como hábito, na perspectiva de Stonier, incorpora um conteúdo informacional organizador (como “não aleatoriedade”) e, em especial, as relações de condicionalidade podem ser entendidas em termos de informação estrutural: “A” está conectado a “B”, de modo que se “A” é o caso (ou tem o seu estado alterado em um contexto sistêmico), então “B” será o caso, ou poderá ter seu estado alterado em um contexto sistêmico. “A” aponta para “B”, e não para “C”, “D”, “E” e assim por diante. Há, portanto, uma associação (ou equivalência funcional) entre o conceito de hábito em Peirce e o de informação estrutural em Stonier. Mais ainda, as regularidades encontradas do plano subatômico à consciência, destacadas por Stonier nas duas seções imediatamente anteriores e por ele atribuídas ao papel organizador da informação, podem ser, sugerimos, legi-

timamente concebidas como instâncias da terceiridade em sua face ontológica.

A segundidade, em sua face ontológica, é realidade. Para Peirce: “[...] Na ideia de realidade, segundidade é predominante, pois o real constitui aquilo que insiste, forçando o seu caminho à recognição como alguma outra coisa que não a criação da mente” (como existência, alteridade, ou algo independente da mente) (CP, 7.659). Mas apenas existência, alteridade e/ou independência do objeto em relação à mente não é suficiente para caracterizar o conceito peirciano de realidade, de modo geral. A regularidade da insistência do objeto ou percepto contra a consciência caracteriza um elemento de terceiridade. Por conseguinte, não apenas a existência, mas também a regularidade está implicada na concepção peirciana de realidade (Ibri, 1992, p.30). Se não houvesse, porém, e ao lado da regularidade da lei, espaço para a indeterminação, não haveria espaço para a diversidade de formas. A primeira categoria (acaso), em sua face ontológica, é responsável pela introdução de variedades.

Mais especificamente, o acaso, como primeiridade, e não subjugado pelo caráter determinante e organizador das leis, é responsável por promover a instanciação de espontaneidade e diversidade. Há, segundo Peirce, um princípio de acaso em operação na natureza, o que equivale a afirmar que a natureza não é estritamente condicionada pelas leis. Oferecemos o seguinte argumento:

P1: Se as leis da natureza tivessem um caráter de necessidade estrita, então não poderia haver espaço para mudança no conjunto das leis naturais.

P2: Se não houvesse espaço para mudança no conjunto das leis naturais, então o acaso ontológico não teria espaço para se manifestar.

P3: O acaso se manifesta na natureza.

Logo: (1) há espaço para mudança no conjunto de leis naturais e (2) as leis da natureza não possuem um caráter de necessidade estrita.

As razões para se aceitar a premissa P3 (com base na qual inferimos (1) e (2)) são provenientes da incrível diversidade de qualidades e formas por nós experienciadas, e assumindo, com Peirce, que a lei natural, por determinar que o passado venha a se assemelhar ao futuro, não é capaz de introduzir variações.

Contrariamente ao que é o caso no que diz respeito às leis naturais, que são “terceiros”, na ideia de primeiro ou acaso predomina a ideia de indeterminação. Segundo Peirce, o acaso, como um fenômeno objetivo, é “[...] a propriedade de uma distribuição”. Se há, por exemplo, “[...] uma grande coleção consistindo, digamos, de coisas coloridas e de coisas brancas”, o acaso “[...] é o modo particular de distribuição de cores entre as coisas” (CP, 6.64). Como atributo do mundo, o acaso está associado à ausência de determinação, aleatoriedade. Notemos que, ao associar acaso à distribuição fortuita, segundo Ibri (1992), Peirce “está isentando-o” de qualquer caráter, que nos termos de Stonier pode ser entendido como caráter estrutural e organizador, caráter esse que está presente na terceiridade como mediação ou conexão (e na informação como componente organizacional do universo). A seguir, abordaremos o crescimento da terceiridade no universo (ou a hipótese cosmológica de Peirce).

4. A hipótese cosmológica de Peirce

Podemos agora esboçar a hipótese cosmológica proposta por Peirce e chamar a atenção para o vínculo entre informação estrutural e terceiridade. Stonier foi leitor de Peirce. Os enfoques de ambos sobre a organização da realidade são compatíveis entre si.

Em seu “Prefácio filosófico”, Stonier (1997, p.2) escreve: “[...] a posição epistemológica [a de que a mente entra em contato com um mundo organizado] assumida pelo presente trabalho [*Informação e significado: uma perspectiva evolucionária*] de modo algum contradiz a posição de Peirce”. Inspirado por questões como: (1) o que se apresenta aos sentidos e à realidade?; (2) a mente organiza a realidade?; (3) a realidade possui a sua própria organização sensível?, o autor afirma assumir uma postura filosófica próxima à de Aristóteles. Diz ele que, para Aristóteles (1981), uma resposta positiva à pergunta (3) anterior (a realidade possui a sua organização sensível) é o caso.

A sugestão de Stonier (1997) é adequada em alguma medida. Para Aristóteles (424 a 20), o sentido é a faculdade específica para se receber “[...] as formas sensíveis [formas organizadas] sem a matéria”. A percepção, por meio da apreensão imaterial da forma sensível, entra isomorficamente em contato com o modo de ser dos perceptos, e não os organiza mentalmente (Schaeffer, 2004). E isso é compatível com a existência de um princípio ontológico de organização (forma, em Aristóteles, terceiridade, em Peirce, e informação, em Stonier) inscrito nas coisas existentes.

De modo a chamar a atenção para o vínculo entre informação e terceiridade, destaquemos que Stonier argumenta que a organização, das partículas subatômicas à consciência, constitui manifestação da informação como um atributo da realidade. Informação (em Stonier) e terceiridade (em Peirce) são elementos responsáveis pela instanciação da organização. A organização do mundo é manifestação do seu conjunto de leis naturais. Para Peirce, as leis naturais foram formadas pela tendência universal à aquisição de hábitos. Em CP, 7.515, ele afirma que as leis da natureza são resultado de um processo de evolução que é em si mesmo ou possui a natureza de uma lei. Essa lei (como hábito) evolui e se desenvolve por si mesma e constitui uma tendência à generalização. O hábito é a lei fundamental, a lei que produz todas as leis.

O hábito é uma “metalei”, que envolve generalidade real. Neste caso, generalidade real significa produção regular e estendida no tempo de consequentes de um tipo geral a partir, e/ou como consequência lógica, de antecedentes de um tipo geral. Hábito é princípio operativo, dotado de poder causal, inscrito na exterioridade das coisas existentes. Assim, escreve Peirce que a tendência à formação de hábitos faz o futuro se assemelhar ao passado, como índice da generalidade real. O hábito se reveste, pois, de um arranjo informacional-estrutural (Stonier): “se acontece A, então acontece B”, e não C, D, E, F, G e assim por diante. Há uma não aleatoriedade, como manifestação da organização, subjacente à conexão entre o antecedente e o consequente, e essa conexão (terceiridade, para Peirce, e informação estrutural, para Stonier) é o que mais diretamente caracteriza o hábito. Para Peirce, a evolução do universo constitui passagem da irregularidade (ausência de organização) à regularidade, manifestação da organização. É o que podemos inferir das palavras do autor:

[Minha cosmologia] é a teoria de que a evolução do mundo [...] procede de um estado de coisas num passado infinito para um estado de coisas no futuro infinito. O estado de coisas no passado infinito é o caos [...] cujo nada consiste na ausência total de regularidade. O estado de coisas no futuro infinito é a morte, seu nada consistindo no completo triunfo da lei e na ausência de toda espontaneidade. Entre ambos, temos [...] um estado de coisas no qual há alguma espontaneidade absoluta contra toda lei, e algum grau de conformidade à lei, que está em constante crescimento devido ao crescimento do hábito. A tendência à aquisição de hábitos [...] é algo que cresce por sua própria ação, pelo crescente hábito de adquirir hábitos. Seu primeiro gérmen surge do puro acaso. Havia tênues tendências de obedecer a regras que foram seguidas, e tais tendências constituíam regras cada vez mais obedecidas por sua própria ação. (CP, 8.317-18)

Há duas extremidades, o passado infinito e o futuro infinito. Em meio a elas, temos algum grau de espontaneidade (o *locus* da possibilidade), de um lado, e algum grau de conformidade à lei, de outro, que tende a crescer, o *locus* da necessidade. Assim, Peirce conjectura que, em seu começo, o universo era constituído por um conjunto desorganizado de sentimentos e/ou qualidades, ou de conteúdos mentais dispersos. O autor escreve: “[...] uma qualidade é uma consciência”. Mas depois reitera: “[...] uma consciência desperta – mas ainda alguma coisa da natureza da consciência; [...] um matiz de consciência, uma consciência potencial” (CP, 6.221). Havia, nesses sentimentos dispersos, potencial para se responder a estímulos e para se desenvolver em formas mais complexas. Esses sentimentos dispersos eram potencialidades (não atuais), passíveis, porém, de atualização. A primeiridade é a categoria desses sentimentos. Surgida por (ou pelo) acaso, a tendência à formação de hábitos começou a operar nesses sentimentos, que foram tornados, *ipso facto*, menos dispersos, mais regulares, organizados e, *ipso facto*, reais. O aparecimento da matéria, da segundidade, é expressão de tal regularidade/organização.

A natureza dos sentimentos (presente na mente), para Peirce, é a substância primitiva da realidade; a matéria tem mente cristalizada pela tendência à formação de hábitos. Há uma continuidade entre mente e matéria, e a aceitação desse idealismo requer que insistamos que “[...] todos os fenômenos são de um único caráter, embora alguns sejam mais mentais e espontâneos e outros mais materiais e regulares” (CP, 7.570). Mas, como vimos, Peirce afirma existir na natureza um princípio responsável pela geração contínua de diversificação e complexidade. A diversificação é, segundo o autor, gerada pelo acaso, como um princípio de indeterminação. Um pouco na linha da vinculação entre o realismo informacional e a hipótese cosmológica que

empreendemos, Stonier, não filosoficamente, problematiza a diversidade de formas da realidade.

Em seus três livros, a única tentativa de lidar com a diversidade que identificamos diz respeito ao conteúdo da seguinte passagem: “A desordem não proporciona informação. [...] a informação é uma função da organização” (Stonier, 1990, p.15). A desordem pode, no entanto, proporcionar os mecanismos para alterar a estrutura de um sistema, de modo a permitir o aparecimento de uma mutação. E acrescenta ainda: “Se não houvesse possibilidade para introdução de variações, o sistema não poderia evoluir” (Stonier, 1990, p.15).

As citações anteriores nos remetem à constatação de Peirce de que da lei, quando completamente determinadora, não pode surgir variedade. Peirce sugere que há divergências entre as leis promovidas pelo acaso. O acaso “[...] perpetuamente age para aumentar a variedade do mundo” e suas sugestões são “[...] verificadas por um tipo de seleção natural”, de modo que “[...] o resultado geral [o que foi aceito e o que foi rejeitado pela natureza] pode ser descrito como ‘heterogeneidade organizada’ ou, melhor, ‘variedade racionalizada’” (CP, 6.101). Julgamos, assim, que matéria e energia, tal como tradicionalmente concebidas e em Stonier, caem sob o conceito de segundidade, existência, oposição e realidade, em Peirce. Assim, este autor escreve: “[...] realidade é persistência [matéria/energia], é regularidade [relação, informação]”. E, “no caos original [pura primeiridade], onde não havia regularidade [relação, informação e terceiridade], não havia existência [matéria, energia]”. As coisas eram “[...] um sonho confuso”. Mas, “[...] à medida que as coisas se tornaram mais regulares [mais relacionadas, organizadas, ou conectadas], elas se tornaram menos oníricas e mais reais” (CP, 1.74).

Já a informação, para Stonier, concebida como tendência à organização, pode ser entendida como uma manifestação de terceiridade em Peirce, que expressa relação, hábito, lei etc. A

questão da complexidade perpassa todos os livros de Stonier. Sugerimos que a complexidade é, à luz da hipótese cosmológica de Peirce, engendrada pelo desenvolvimento da terceiridade. Stonier indica que a complexidade é construída pela utilização da organização que subjaz à estrutura de uma complexidade anterior, e essa propriedade recursiva é condição de possibilidade da evolução. A complexidade é gerada pelo acréscimo de terceiridade à terceiridade. A evolução dos sistemas opera, como sugerido, por meio do crescimento da terceiridade. Essa é uma tese central subjacente à hipótese cosmológica de Peirce.

De modo mais geral, a hipótese cosmológica é uma hipótese sobre a evolução das categorias (Ibri, 1992). Peirce sugere que a passagem da primeiridade (mente) à terceiridade (mente cristalizada) é a característica fundamental da evolução/criação da realidade. A evolução “[...] procede do vago para o definido”, e o futuro indeterminado “[...] torna-se o passado irrevogável”. O “[...] indiferenciado assume a diferenciação” e o “[...] homogêneo torna-se heterogêneo” (CP, 6.191). Como uma regra, “[...] o *continuum* tem sido derivado de um *continuum* mais geral” (CP, 6.191). É necessário conceber o *continuum* como continuidade entre mente e matéria, continuidade entre os hábitos estruturadores deste mundo atual. Uma lei é, como manifestação da continuidade, um hábito da natureza. O *continuum* mais geral é a totalidade dos mundos possíveis, um conjunto de conjuntos de qualidades, formas. A atualização de hábitos possíveis inscritos no *continuum* mais geral produz o mundo atual, o mundo de nossa experiência, mundo que não deixa, porém, de constituir, ontologicamente, um mundo possível. Essa sugestão vem da seguinte passagem de Peirce:

Devemos supor que o universo existente [o mundo atual], com toda sua segundidade arbitrária, é um desenvolvimento, ou uma determinação arbitrária, de um mundo de ideias, um mundo pla-

tônico [os mundos possíveis concebidos coletivamente]. [...] Se isso for correto, não podemos supor que o processo de derivação [da segundidade arbitrária a partir do mundo de formas] [...] tenha começado em qualquer outro lugar que não na completa vagueza de potencialidades adimensionais absolutamente indeterminadas. O processo evolucionário é, portanto, não uma mera evolução do universo existente [do mundo atual], mas, ao contrário, um processo pelo qual as formas platônicas [os mundos possíveis concebidos coletivamente] tornam-se [...] desenvolvidas. Devemos, naturalmente, supor que a existência é um estágio da evolução. Esta existência [este mundo possível] é, presumivelmente, apenas uma existência especial [este mundo possível é especial porque, além de possível, é também o atual]. Não necessitamos supor que toda forma deva, para sua evolução, emergir neste mundo [no mundo atual], mas, apenas, que ela precisa entrar em algum teatro de reações, dos quais este é um. (CP, 6.192-4-5)

Se considerarmos a estrutura formal de um mundo possível como um conjunto de proposições, parte delas condicionais e representativas de leis naturais, então este nosso mundo atual pode ser entendido como constituindo a instanciação de uma estrutura formal, a organização da natureza, entre infinitas e outras meramente possíveis. É possível conceber o mundo atual como um mundo entre outros; outros mundos seriam diferentes estruturas formais possíveis (diferentes arranjos de terceiridade e informação estrutural) e não atuais, estruturas matemáticas, mas Peirce usa, no fragmento anterior, a designação “platônica”. Sugerimos a seguinte hipótese:

Em um mundo possível teríamos apenas “primeiridade (como potencialidade para diferenciação ou instanciação material das estruturas formais que o constituem) e terceiridade, como estrutura formal (informacional). No mundo atual, além da primeiridade, representada pelas qualidades

e pelo acaso, e da terceiridade (ou informação), como estrutura formal, teríamos segundidade, como reação, existência e realidade.

De modo geral, a “lógica” do processo (evolucionário) de diferenciação de formas é uma “lógica da contração”: “[...] a potencialidade geral indefinida tornou-se, tem se tornado [via reações acidentais e retenção dessas reações pela formação de hábitos], limitada e heterogênea” (CP, 6.199). Assim como nós mesmos, pelos hábitos que adquirimos, limitamos o nosso universo de comportamento e atualizamos uma versão, e deixamos para trás muitas outras versões possíveis de nós mesmos como agentes/sistemas. Nesse sentido, o que o conjunto de leis naturais faz pelo mundo – dota-o de organização/estabilidade – é funcionalmente equivalente, também como consequência da continuidade mente/matéria, ao que o nosso conjunto de hábitos psicocomportamentais faz por nós mesmos, ao nos dotar de personalidade/identidade pessoal. Uma versão alternativa de nós mesmos, baseada em outros hábitos, seria análoga a um mundo possível, diferente do mundo atual e baseado em outras leis naturais (em outra matriz de informação estrutural e terceiridade).

5. Considerações finais

Procuramos defender, neste capítulo, a tese de que o conceito de informação em Stonier seria equivalente ao conceito de terceiridade em Peirce. Haveria, entre os autores, meras diferenças terminológicas, ou talvez mesmo encontremos em Stonier uma versão terminologicamente distinta da metafísica evolucionária de Peirce. Stonier foi leitor de Peirce, e nele teria colhido inspiração para o desenvolvimento do realismo informacional. Como sugerido, ao reservar espaço ontológico para o acaso no

universo, a filosofia de Peirce se mostra mais completa que a metafísica de Stonier, que muito enfatiza o caráter nomológico e organizacional da informação (sem explicar, contudo, a diversidade presente na natureza). Acreditamos, assim, ter oferecido alguma contribuição para o controverso debate sobre a natureza da informação. Também acreditamos ter destacado as possíveis contribuições de Peirce para uma caracterização realista e ontológica de informação.

6. Referências bibliográficas

- ARISTÓTELES. *De anima*. Lisboa: Edições 70, 1981.
- GIBSON, J. J. *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Ass., 1986.
- GONZALEZ, M. E. Q. Information, mechanism, and action: what can we learn from robotics? *Pragmatics and Cognition*, v.13, n.3, p.565-82, 2005.
- IBRI, I. A. *Kósmos noetós: a arquitetura metafísica de Charles S. Peirce*. São Paulo: Perspectiva, Hólon, 1992.
- PEIRCE, C. S. *Collected papers*, v.1-8. Organização de C. Hartshorne e P. Weiss. Cambridge, Ma: Harvard University Press, 1958.
- SCHAEFFER, R. Informação e naturalismo esclarecido: “o realismo informacional”. In: GONZALEZ, M. E. Q.; DEL-MASSO, M. C. S.; PIQUEIRA, J. R. C. (Orgs.). *Encontro com as ciências cognitivas*. Marília: Unesp-Marília-Publicações; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2001, v.3, p.281-98.
- STONIER, T. *Information and the internal structure of the universe*. Londres: Springer, 1990.
- _____. *Information and meaning: an evolutionary perspective*. Londres: Springer, 1997.

4

O PROBLEMA DA RELAÇÃO ENTRE ERRO PERCEPTIVO, INFORMAÇÃO E AÇÃO: UMA CRÍTICA À SOLUÇÃO DE CHEMERO

*Karla Chediak**

Uma maneira de compreender a percepção é vinculá-la ao conceito de informação e entender que os diversos sistemas perceptivos presentes nos animais evoluíram a fim de permitir que eles obtivessem informações relevantes para a interação com seu ambiente. Essa vinculação entre informação e percepção é aceita por muitos filósofos, como Gareth Evans, Fred Dretske, Ruth Millikan e Anthony Chemero, ainda que o conceito de informação e de percepção por eles utilizado não seja o mesmo. Neste capítulo serão consideradas as seguintes hipóteses: percepção como um tipo de atividade cognitiva presente nas espécies animais que possuem sistemas perceptivos; os sistemas perceptivos como sistemas especificados a partir do tipo de informação que eles têm a função de prover, por exemplo, informação visual, auditiva, olfatória etc.; e experiência perceptiva como um estado mental do indivíduo no qual há aquisição de informações sobre

* Departamento de Filosofia, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, UERJ (kachediak@gmail.com).

o ambiente. Informações perceptivas são, assim, informações sobre o ambiente, tais como propriedades, objetos, relações que os animais usam para guiar sua ação e seu comportamento.¹

A capacidade de perceber se caracteriza a partir de dois polos: o animal e o ambiente. Enquanto os sistemas perceptivos são especificados a partir do tipo de informação que carregam, o ambiente é para o animal o que ele é capaz de acessar por meio de seus sistemas perceptivos e, por isso, não se determina de forma totalmente independente deles. Nesse sentido, pode-se dizer que a percepção é direta: ela não é apreensão de estados internos do indivíduo, mas de estados externos do mundo ou do ambiente com os quais o indivíduo está relacionado causalmente.²

No entanto, se a percepção acontece por meio da ligação direta entre o indivíduo e seu ambiente – o que é percebido são estados do ambiente –, a questão é: como pode haver erro perceptivo, já que a informação é obtida diretamente do ambiente?

Considerar que não há erro perceptivo é uma posição plausível e defensável. Podemos pensar que o ambiente não torna possível a aquisição de informação da qual ele não dispõe. Nos casos em que ocorram interferências no processamento da informação ou irregularidades no funcionamento do sistema perceptivo, pode-se considerar que não há percepção, uma vez que a informação presente nos estados informacionais do indivíduo não informa acerca do ambiente distal. É o caso de distorções, ilusões e alucinações. Em todos esses casos, os estados informacionais do indivíduo não informam sobre o estado do ambiente.

Na alucinação, as propriedades associadas a certo objeto se apresentam na ausência do próprio objeto. Na ilusão, o objeto considerado se apresenta com propriedades distintas daque-

1 Não se consideram como percepção os casos de propriocepção.

2 Não estamos levando em conta o problema da distinção entre o aspecto fenomenal e o caráter informacional e funcional da experiência.

las que possui. Por exemplo, ao se perceber uma parede como vermelha, quando ela é branca. O vermelho aparente da parede poderia ter sido produzido por uma luz vermelha no ambiente. Consideramos que a cor da parede é branca porque é essa cor que é dada quando ela é vista por meio da luz adequada, e é essa que julgamos corresponder à informação vinda da parede. O mesmo ocorre com a ilusão de Müller-Lyer. As setas têm o mesmo tamanho, porque as medimos e julgamos que as medições nos dão um resultado mais confiável do que a simples visão.

Uma consequência provável dessa perspectiva é que, não havendo ocorrência de erros na percepção, a possibilidade de erros estaria vinculada à formação de juízos ou crenças com base na percepção. Algumas experiências dariam origem a crenças falsas sobre o ambiente, mas a experiência perceptiva mesma não seria incorreta.

O problema é que, ao se considerar que toda atividade cognitiva envolve a possibilidade de erro, então, de acordo com a posição anterior, ou a percepção por si mesma não seria uma atividade cognitiva ou só haveria percepção propriamente dita quando houvesse formação de crenças perceptivas, uma vez que só haveria erro no nível dessas crenças. Dependendo do que se julgue necessário para a formação de crenças, a capacidade cognitiva poderia ser demasiadamente restrita, pois, muitas vezes, condiciona-se a capacidade de ter crenças à competência de usar linguagem proposicional, atribuída exclusivamente à espécie humana.

Vamos considerar a hipótese de que há erro perceptivo e que, embora a percepção, enquanto “perceber como”, possa requerer conceitos, ela não implica o uso de linguagem proposicional. Assim, haveria pelo menos duas maneiras de associar informação perceptiva direta e erro. Pode-se tornar a informação falível ou distinguir o conteúdo informacional do conteúdo representacional, que seria falível.

O que pretendemos mostrar é que é possível conciliar percepção direta e erro, mas é difícil fazer essa conciliação sem recorrer ao conceito de representação ou a outro conceito similar.

A posição adotada por Fred Dretske no livro *Knowledge and the flow of information*, por exemplo, é a de que a informação é infalível e de que a possibilidade de erro está vinculada à representação. Dretske baseia seu conceito de informação natural na teoria de informação de Claude Shannon e defende que a relação informacional é infalível, porque é nomológica, estando assentada em leis físicas. A exigência que ele apresenta é de que a probabilidade condicional do signo que carrega a informação seja igual a um, não permitindo, assim, exceções.³

Por isso, ao ver uma pegada produzida por um animal do tipo x , essa pegada não é percebida como tendo sido deixada pelo animal x caso ela possa ter sido deixada por um animal do tipo y (Dretske, 1995b, p.56). Isso porque a relação informacional entre o animal e a pegada não teria sido infalível, já que a pegada nem sempre teria sido deixada por x .⁴

3 Em *Explaining behavior*, Dretske considera situações menos estritas de informação. Um dos exemplos oferecidos não satisfaz a exigência de probabilidade condicional igual a um. Quando alguém ouve a campainha tocar, acredita que há alguém apertando a campainha. Não há lei natural que garanta que apenas pessoas toquem campainha e nada impede que outros animais aprendam a fazer isso. Em geral, eles não fazem, mas podem aprender a fazê-lo. E, se o fizessem, o signo não carregaria mais a mesma informação. Diz ele: “Em muitos casos de interesse biológico, um signo – algum indicador interno no qual um animal confia para localizar e identificar, digamos, comida – só terá um tipo de validade local. Ele será um indicador confiável só no habitat natural do animal ou em condições que se aproximam das do habitat. As moscas, por exemplo, quando lhes é dada uma escolha entre o açúcar de frutose nutritivamente sem valor e um pouco de substância nutritiva como sorbitol, escolherão invariavelmente a substância nutritivamente sem valor e morrerão de fome. Surpreendente? Não realmente” (Dretske, 1995b, p.57, tradução nossa).

4 É importante observar a distinção que Dretske faz entre o simples ver (*simply seeing*) e o perceber (*perception*). Só estamos considerando o perceber, pois o “simples ver” não tem papel epistêmico. O perceber é um ver como, seu con-

Ruth Millikan, assim como Dretske, associa a possibilidade de erro à representação, porém julga que a exigência de infalibilidade da informação é forte demais para ser usada na compreensão da percepção como atividade que permite ao animal adquirir informação sobre o ambiente. Segundo ela, não é preciso que a relação informacional seja infalível, ou seja, baseada em leis estritas, basta haver regularidade na relação informacional para que possa ser utilizada pelos animais. Essa exigência de infalibilidade, segundo a autora, não é praticamente nunca satisfeita quando se considera a atividade perceptiva dos animais (Millikan, 2006, p.34). Assim, o único tipo de informação da qual o sistema cognitivo de um animal depende é aquele que está disponível no seu ambiente e que tem relação com a frequência estatística local, e não com uma lei natural geral. No exemplo das pegadas, duas observações poderiam ser feitas para que fossem entendidas como informativas. Em primeiro lugar, poderíamos levar em conta elementos contextuais para saber qual animal teria deixado a pegada e, em segundo lugar, ainda que não fosse possível discriminar, em todos os casos, qual animal tivesse deixado a pegada, nem sempre os erros daí decorrentes seriam prejudiciais o suficiente para que a pegada, quando associada ao animal correto, não fosse informativa para o animal.

Não há muita controvérsia quando se trata de atribuir representação às crenças, mas há quando se considera a percepção. Tanto Millikan (2006) quanto Dretske (1995a) pensam que a

teúdo é distal e envolve conceitos, porém é suficiente, para o uso de conceitos que se tenha, a capacidade de produzir comportamento adequado, não sendo necessário recorrer ao uso de linguagem proposicional: “‘perception’ is reserved for those sensory transactions that have some kind of cognitively upshot. The subject (infant, rat, pigeon) does not perceive the triangle (among rectangles) unless they *identifies* it in some way, unless it displays some appropriate *discriminatory* response, unless it *recognizes* the triangle, if not as triangle, then at least as the sort of thing to which a particular conditioned response is appropriate” (Dretske, 2000, p.99).

percepção é uma forma de representação e relacionam representação a erro, sem negar que a percepção seja direta.

O termo “representação”, vinculado à percepção, os compromete com a tese de que, pelo menos em grande parte dos animais, o processo de evolução biológica levou ao desenvolvimento da percepção, entendida como a capacidade de gerar nos indivíduos estados físicos internos causados por estados do ambiente, e esses estados internos teriam evoluído de acordo com as necessidades de interação do animal com o ambiente, sendo as representações perceptivas os modos de apresentação do ambiente. Os erros que podem ocorrer na formação dessas representações originam-se ou do mau funcionamento do próprio sistema perceptivo ou por intervenção de fatores ambientais, havendo assim a possibilidade de obter mais informação, de deixar de obter ou obter informação incorreta.

Para que haja possibilidade de erros, de acordo com a concepção representacionista de Dretske e Millikan, é necessário compreender os sistemas perceptivos como sistemas funcionais, porque eles não apenas informam, mas têm a função de informar sobre o ambiente. A noção de função é necessária para explicar a possibilidade de erro perceptivo, porque é por meio dela que se introduz a noção de normatividade. É difícil considerar a existência de erro perceptivo sob uma ótica naturalista sem introduzir a noção de função. É ter essa função que os transforma em sistemas normativos.

Ambos os autores adotam a concepção etiológica ou histórica de função, segundo a qual o vínculo entre os estados internos do indivíduo e o ambiente, no caso da percepção, foi fixado por evolução, particularmente por seleção natural. No entanto, não é apenas a concepção teleológica que é capaz de fornecer fundamento para a normatividade do conceito de função, pois não se costuma levar em conta a história seletiva quando são fornecidas explicações funcionais em fisiologia, mas mesmo aí o conceito de

função tem papel normativo.⁵ Por isso, não é preciso recorrer a uma compreensão histórica da função para determinar o conteúdo informacional, bastando que se tome como parâmetro aquilo que é apresentado na percepção quando há o funcionamento normal do sistema perceptivo e quando as condições ambientais são consideradas adequadas. Isso seria o suficiente para considerar que há erro perceptivo e que se pode distinguir entre percepção correta e incorreta.

Ambos também consideram a percepção como direta, porque o que se apresenta no ato da percepção advém do ambiente distal e não é uma apresentação de estados internos do indivíduo. O que se apreende na experiência perceptiva não é um dado sensível, mas a realidade externa tal como se apresenta na nossa experiência perceptiva. No entanto, como não é possível acessar nenhuma realidade exterior a não ser pela própria experiência, a questão da correção e da incorreção do conteúdo da experiência perceptiva só pode ser tratada levando-se em conta as próprias experiências, as quais já envolvem uma relação entre o indivíduo e o ambiente externo. É por meio das próprias experiências que a realidade objetiva se apresenta, por isso a correção ou incorreção do conteúdo da experiência perceptiva é determinada examinando-se as próprias experiências. E o modo de fazer isso é considerar que há um modo normal de funcionamento do sistema perceptivo em condições adequadas do ambiente, as quais fornecem elementos para caracterizar corretamente o conteúdo informado sobre certo estado do ambiente.

A informação perceptiva não é a informação proximal, ou seja, os padrões energéticos que afetam os receptores dos sistemas perceptivos, sejam eles sonoros, visuais, olfativos ou elé-

5 A noção de função empregada em fisiologia é normativa (Neander, 2007, p.13). Distingue-se entre função normal e disfunção nas explicações de processos fisiológicos que descrevem os papéis dos órgãos, os processos e as operações realizadas pelos sistemas biológicos.

tricos. Como escreve Burge (2009, p.315, tradução nossa): “as intensidades da luz registradas na retina não são percebidas [...] O problema paradigmático, repetindo, é explicar como a informação contida nesses padrões é convertida em percepções de entidades no ambiente distal”. A explicação tem de dar conta de como certos padrões energéticos estão associados a estados específicos do ambiente, e sobre esse ponto incidem importantes divergências, relacionadas com o uso do conceito de representação e com a natureza do conteúdo da percepção. Em relação ao último problema, as divergências ocorrem porque se pode distinguir entre um conteúdo distal, que privilegia uma interpretação ecológica do conteúdo perceptivo, e um conteúdo de interpretação mais proximal que, de acordo com Karen Neander, também está apoiado no processamento de informação relevante para o organismo, porém considerando mais os resultados das neurociências na determinação do conteúdo da representação (Millikan, 2006, p.35). Neste capítulo, vamos considerar a interpretação ecológica, pois essa é a abordagem dos autores aos quais recorremos para tratar a relação entre percepção e representação.

Desse modo, em todos os casos em que há erro perceptivo, seja devido ao mau funcionamento do sistema perceptivo, seja por interferência de elementos estranhos no processamento da informação perceptiva, ou por distorções, como ocorre nos casos das ilusões óticas, o que explica o erro é que o estado perceptivo não está informando o que deveria, considerando-se que há um padrão de funcionamento normal do sistema perceptivo e condições ambientais consideradas adequadas. Isso ocorre, por exemplo, quando há a percepção de x , estando o indivíduo na presença de y . No entanto, é possível que diferentes estados do ambiente estejam associados aos mesmos padrões energéticos ou que o mesmo estímulo visual seja compatível com diferentes representações perceptivas, como no caso do desenho pato-coelho (Burge, 2005, p.11). Nesse caso não há erro, apenas ambigui-

dade no conteúdo perceptivo, mas, no outro caso, percebe-se uma coisa (x) quando é outra (y) que se apresenta e, consequentemente, há erro, pois o animal se comporta como se estivesse diante de (x). É claro que, em certo sentido, pode-se dizer que não há erro nenhum nesse caso, uma vez que tanto (x) quanto (y) podem apresentar-se associados a um mesmo padrão energético. O erro só ocorre porque o conteúdo perceptivo distal advindo de (y) informa (x) para o animal. É que a associação entre o padrão energético apreendido e o estado do ambiente correspondente, considerado funcionalmente como correto ou acurado, é explicada ou pela história filogenética do animal, ou por experiência e aprendizado do indivíduo.

De acordo com Millikan, nem toda representação perceptiva envolve conceitos e crenças. Quando a representação perceptiva não está associada à formação de crenças, ela as denomina de representações *pushmi-pullyu*. Essas representações são o modo pelo qual interpreta o conceito de *affordance* de Gibson.⁶ Elas remetem às representações mais básicas presentes em todos os animais. Segundo a autora, trata-se de uma noção simples de representação que não envolve nem cálculo, nem mediação nem

6 De acordo com Anderson e Chemero (2009, p.306, tradução nossa): “*Affordances* são características dos sistemas animal-ambiente e existem em tais sistemas apenas em virtude dos animais, que têm as habilidades apropriadas para perceber e tirar vantagem dessa percepção”. Não há, no entanto, como eles afirmam, consenso entre os gibsonianos sobre como interpretar o conceito de *affordance*. Ainda de acordo com Chemero, sua interpretação é distinta da de Turvey, pois este entende *affordances* como propriedades disposicionais do ambiente, cujas condições de atualização incluem as habilidades dos animais, enquanto ele entende *affordances* como relações entre as habilidades dos animais e as características do ambiente. Para efeito deste trabalho, basta que consideremos a caracterização não controversa entre os gibsonianos de que *affordances* são oportunidades para a ação (Chemero; Turvey, 2007, p.473), que existem apenas em sistemas “animal-ambiente” e que, quando um animal percebe *affordance*, percebe algo relativo a ele e a seu ambiente, ou seja, percepções não são apenas nem propriedades objetivas, nem propriedades subjetivas, são ambas.

inferência, somente apreensão direta de variâncias e invariâncias ambientais que guiam diretamente a ação (Millikan, 2006, p.159). Nelas não é possível distinguir entre função indicativa, responsável pela determinação do conteúdo distal da experiência perceptiva, e função diretiva, vinculada à resposta comportamental que resulta da informação; já nas representações predicativas, vinculadas às crenças perceptivas, as funções indicativas e as diretivas ou imperativas estão separadas, havendo lugar para representações abstratas e uma relação mais complexa, porque mediada por crenças, entre percepção e ação.

De acordo com essa interpretação, a conexão entre experiência perceptiva e comportamento ou ação é anterior – filogeneticamente e ontogeneticamente – à relação da percepção e da ação com o pensamento. Porém, como as informações incorretas ocorreriam nas experiências perceptivas, elas trariam consequências tanto para os organismos que podem formar crenças perceptivas, quanto para os que não dispõem e não podem formar crenças perceptivas.⁷ Nos primeiros, a apresentação dos erros ocorre porque as experiências perceptivas incorretas produzem crenças perceptivas falsas. Os erros estão relacionados às atribuições conceituais indevidas, por exemplo, crer que x é P , quando x não é P , e também às falhas de identificação do objeto da atribuição conceitual, seja porque se trata de outro objeto – crer que x é P , quando é y que é P e não x , seja porque não há objeto – crer que x é P e não há nenhum x .

A percepção, se compreendida como independente de crença, tem uma face indicativa que corresponde aquilo que se apre-

7 Não estamos condicionando o uso de conceitos ao de formação de crenças, se a crença requer linguagem proposicional. Acreditamos que se possa sustentar a distinção entre representações conceituais proposicionais, dependentes da aquisição de linguagem natural, e representações conceituais que só requerem capacidade de discriminação e reconhecimento de objetos e propriedades. Ver Newen e Bartels (2007).

senta como seu conteúdo no ato da percepção e uma face diretiva que informa sobre a ação possível. O erro perceptivo ocorre no nível do conteúdo da experiência perceptiva, mas também se apresenta na ação. Por exemplo, o comportamento predatório do tubarão na ausência do peixe de certo tipo que é regularmente sua presa pode ser interpretado como erro perceptivo, porque a outra coisa que gerou descarga elétrica foi percebida pelo tubarão como peixe do tipo presa.

Assim como Millikan, Chemero pensa que o conteúdo da percepção é a informação veiculada pelos sistemas perceptivos e também considera que a relação informacional não requer o vínculo nomológico, exigido pela teoria de Dretske, pois esse é restritivo demais para dar conta da atividade perceptiva efetuada pelos animais, mas, diferentemente da autora, ele acredita que a compreensão da percepção como direta não é compatível com a noção de representação. De acordo com Dretske, percepção, envolvendo *affordance*, não é representacional, porque representação envolve mediação e inferência e está associada a uma concepção indireta de percepção.⁸ No entanto, contrariamente à interpretação do conceito de *affordance* apresentada por Turvey (1981), Chemero afirma a existência de erro perceptivo e defen-

8 Por isso, de acordo com Chemero, mesmo uma compreensão teleológica da representação, como a de Millikan e Dretske, não forneceria uma abordagem correta da percepção. A concepção teleológica sustenta que percepções são representações mentais porque são estados internos que têm a função de carregar informações relevantes sobre o ambiente e são capazes de explicar o comportamento do indivíduo (Chemero, 2009, p.50). O que ele defende é que o apelo à representação para explicar o funcionamento de qualquer sistema cognitivo, como são os sistemas perceptivos, tem de pressupor as descrições do funcionamento desses sistemas, e essas descrições não requerem o uso de representações, pois podem ser feitas de acordo com modelos dinâmicos, matemáticos. Nesse sentido, ainda que o modelo teleológico ofereça um tipo de explicação que os modelos dinâmicos não oferecem, por fornecerem a razão de os sistemas funcionarem do jeito que funcionam, eles seriam supérfluos, pois a explicação que oferecem não seria mais informativa que aquela que poderia ser obtida sem eles (Chemero, 2000, p.638).

de que é possível compatibilizar a noção de erro perceptivo com a de percepção direta, sem recorrer à representação.

De fato, Turvey acredita que a aceitação de erro perceptivo reintroduz o conceito de representação, por isso ele não aceita que a percepção, fundada na detecção de *affordances*, possa envolver representação e erro. Segundo Turvey et al. (1981), haveria leis ecológicas relacionando as propriedades do ambiente que especificam as *affordances* e os padrões energéticos percebidos pelo animal, como os padrões luminosos. Ao apreender tais padrões, o animal obteria informações específicas sobre as propriedades do ambiente, ou seja, as propriedades relevantes para sua interação com o ambiente. Como sintetiza Chemero (2009, p.111):

Que o ambiente seja do jeito que é específica que a informação seja do jeito que é, e a informação sendo do jeito que é específica que a percepção seja do jeito que é; que a percepção seja do jeito que é específica que a informação seja do jeito que é, e a informação sendo do jeito que é específica que o ambiente seja do jeito que é.

Há, assim, uma relação direta e simétrica entre o ambiente, o padrão energético e a percepção, enquanto *affordance*. A percepção direta, segundo Turvey, tem de ser infalível, pois supõe uma relação invariável e nomológica entre o ambiente e o agente. Se a relação não fosse invariável, haveria possibilidade de erro e a percepção não seria direta nem estaria submetida às leis ecológicas; ela seria representacional e não informaria diretamente ao animal sobre o seu ambiente. A consequência dessa compreensão, segundo Turvey, é que se a percepção estiver fundada em *affordance* não haverá erro perceptivo, pois no caso de haver variância entre o que se apresenta ao animal e o ambiente, o resultado não será percepção. Segundo Turvey, esse é o modo de sustentar que a percepção é direta e que não envolve representação.

De acordo com Chemero, não se deve aceitar a existência de leis ecológicas relacionando simetricamente e de forma invariável os padrões energéticos, o ambiente e a percepção. Deve-se introduzir aí uma assimetria entre a direção que vai do ambiente para a percepção e a direção que vai da percepção para o ambiente (Chemero, 2009, p.120). A primeira direção envolve apenas uma relação causal; já a segunda, que ele denomina de chama de “relação de adequação” (*fit*), envolve uma relação normativa. Para ser normativa e não causal, é suficiente que essa relação obedeça a alguma regularidade, constituída ao longo do processo evolutivo. Consequentemente, a existência de variação na relação entre percepção e ambiente não eliminaria a percepção, mas geraria uma percepção incorreta.

Considerando o exemplo da pegada na areia, poder-se-ia dizer que, para Turvey, se a pegada pudesse ter sido deixada por animais de espécies diferentes e de forma indistinta, ou seja, se tivéssemos ambientes distintos produzindo o mesmo padrão energético, ela não carregaria informação sobre nenhum dos animais, não seria percebida como *affordance*. Já para Chemero, o animal poderia perceber a pegada como *affordance*, desde que a pegada vinculada aos padrões energéticos apreendidos informasse sobre certo tipo de animal a ele relacionado ecologicamente e o levasse a se comportar de certo modo específico, por exemplo, fugindo. Quando fosse deixada por outro animal, não aquele a ele vinculado ecologicamente, e o seu comportamento se mantivesse o mesmo, isso mostraria que teria havido uma percepção incorreta. Assim, para Chemero (2009, p.122), erros perceptivos ocorrem nos casos particulares (*tokens*) que estão em desacordo com um tipo de relação (*type*) que se consolidou ao longo da história evolutiva do animal, requerendo uma avaliação normativa e não apenas causal.

O problema com a interpretação de Chemero é que a introdução de uma avaliação normativa para explicar a possibilidade

de erro, do nosso ponto de vista, reintroduz o conceito de representação por ele rejeitado. Não nos parece possível introduzir uma avaliação normativa sem estabelecer uma separação entre a percepção presente no animal e o ambiente percebido, e isso é tudo o que se precisa para haver representação, ao menos o tipo de percepção *pushmi-pullyu* concebido por Millikan.

Embora Chemero acredite poder conciliar a percepção direta com a possibilidade de erro perceptivo sem apelar ao conceito de representação, recorrendo apenas à relação de assimetria, se consideramos o conceito de representação associado à percepção apresentado por Millikan, não parece haver divergências relevantes entre as duas concepções.

Conceber a direção que vai da percepção ao ambiente como normativa estabelece uma distinção entre o conteúdo percebido e o estado do ambiente que deveria ter sido percebido, ou seja, o que se apresenta ao indivíduo na percepção e o que é ou deveria ter sido apresentado na percepção. É no âmbito do conteúdo da percepção que pode ocorrer o erro perceptivo que pode resultar em uma ação incorreta.

Se a percepção estivesse associada apenas à função diretiva, vinculada à ação, não haveria erro perceptivo, porque a ação do animal, dado certo padrão energético captado por ele, seria sempre correta, pois a relação, nesse caso, seria estritamente causal, como bem mostraram Turvey et al. (1981, p.276) no exemplo do tubarão. Esse animal adquire o comportamento predatório quando correntes elétricas na areia, produzidas artificialmente ou não, são apreendidas pelo animal e provocam a formação de padrões energéticos específicos que, por sua vez, resultam em certo tipo de comportamento. Se a corrente elétrica não é produzida pela presa, ainda assim não há erro, porque tais correntes energéticas estão vinculadas causalmente ao comportamento e, no ambiente natural do animal, informam a presença de presa. O comportamento dele é correto. Nesse caso, o que ocorre é que

o vínculo informacional teria sido quebrado, haveria uma dissociação entre a informação presente na percepção do animal e a que está no ambiente, ou seja, não haveria percepção. Conceber a possibilidade de erro perceptivo implica aceitar a dissociação entre o que se apresenta à percepção e o que se encontra no ambiente, e essa distinção parece exigir uma noção de representação, ainda que fraca, como a que está presente em Dretske e em Millikan, que não negam que a percepção seja direta.

Desse modo, não basta caracterizar o erro apenas a partir da ação considerada imprópria; o erro ocorre na esfera do conteúdo da percepção. Embora a aproximação e até a identificação entre percepção e ação possam resultar na rejeição da representação, ela não parece poder resultar na aceitação de erro perceptivo e, ao mesmo tempo, na rejeição da representação. No entanto, isso é o que faz Chemero quando defende que um animal não deixa de perceber visualmente, de modo direto, outro animal, ainda que perca o contato visual com ele, por causa de um obstáculo que se interponha entre os dois por um breve tempo. Isso porque ele continuaria seguindo com olhos o curso do animal. Para o autor, admitir que a percepção tenha sido interrompida, enquanto o comportamento visual tivesse continuado, seria admitir a existência de representação, ou seja, seria admitir que haveria de algum modo um estado interno no animal que causaria a continuidade da ação dele: “Podemos também ter percepção direta durante um rastreamento não efetivo (*noneffective tracking*). Frequentemente um animal tem de continuar a rastrear um objeto, a despeito da ruptura da conexão causal” (Chemero, 2009, p.115, tradução nossa). Durante esse período de ocultação, não se teria a apresentação do objeto devido ao rompimento da relação causal. Não haveria, então, conteúdo perceptivo, só a continuidade da ação. Se não há conteúdo perceptivo, não existe erro perceptivo. A percepção não é ação, ainda que possa ser possibilidade de ação vinculada a certo conteúdo que se apre-

senta ao indivíduo que percebe. Como bem observou Millikan, mesmo nos casos das percepções mais básicas – *pushmi pullu* – as duas funções, indicativa e diretiva, estão presentes. Não se pode simplesmente eliminar a função indicativa. Na realidade, quando essas funções estão separadas, a percepção permanece identificada com a função indicativa, que fornece o conteúdo perceptivo, capaz agora de dirigir a ação não mais de modo direto, mas por meio das crenças perceptivas.

Desse modo, é muito difícil defender que a percepção é direta, no sentido de ser idêntica à ação, e, ainda assim, ser passível de erro.

Não aceitar que a percepção é representacional constitui uma posição teórica sustentável, mas ela parece implicar a recusa de que haja erro perceptivo, como bem mostrou Turvey. A posição bem mais difícil de ser sustentada é a que afirma que há erro perceptivo, embora não seja possível conciliar percepção direta com representação. A possibilidade de haver erro perceptivo está relacionada ao reconhecimento de uma distinção entre o conteúdo perceptivo presente no indivíduo quando está em uma relação causal com o ambiente e o estado do ambiente a ele associado. Alguma noção de representação, ainda que fraca, parece ser necessária para que se estabeleça a distinção entre as experiências que informam corretamente o estado do ambiente e as que não informam corretamente, dadas as condições requeridas para a satisfação da função do sistema perceptivo.

Referências bibliográficas

- ANDERSON, M. L.; CHEMERO, A. Affordances and intentionality: reply to Roberts. *The Journal of Mind and Behavior*, v.30, n.4, p.301-12, 2009.
- BURGE, T. Disjunctivism and perceptual psychology. *Philosophical Topics*, v.33, n.1, p.1-78, 2005.

- _____. Perceptual objectivity. *Philosophical Review*, v.118, n.3, p.285-324, 2009.
- _____. *Origins of objectivity*. Oxford: Oxford University Press, 2010.
- CHEMERO, A. Anti-representationalism and the dynamical stance. *Philosophy of Science*, v.67, n.4, p.625-47, 2000.
- _____; TURVEY, M. T. Gibsonian affordances for roboticists. *International Society for Adaptive Behavior*, v.15, n.4, p.473-80, 2007.
- _____. *Radical embodied cognition*. Cambridge: MIT Press, 2009.
- CRANE, T. The nonconceptual content of experience. In: CRANE, T. (Ed.). *The contents of experience*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
- DRETSKE, F. *Knowledge and the flow of information*. Cambridge: MIT Press, 1982.
- _____. *Naturalizing the mind*. Cambridge: MIT Press, 1995a.
- _____. *Explaining behavior. Reasons in a world of causes*. Cambridge: MIT Press, 1995b.
- _____. *Perception, knowledge and belief*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- EVANS, G. *The varieties of reference*. Oxford: Oxford University Press, 1982.
- FODOR, J. A.; PYLYSHYN, Z. W. How direct is visual perception? Some reflections on Gibson's "ecological approach". *Cognition*, v.9, p.139-96, 1981.
- MILLIKAN, R. *Varieties of meaning*. Cambridge: MIT Press, 2006.
- NEANDER, K. Biological approaches to mental representation. In: GABBAY, P. et al. (Eds.). *Handbook of the philosophy of Science: philosophy of biology*. New York: Elsevier Science, 2007.
- NEWEN, A.; BARTELS, A. Animal minds and the possession of concepts. *Philosophical Psychology*, v.20, n.3, p.283-308, 2007.
- TURVEY, M. T. et al. Ecological laws of perceiving and acting: in reply to Fodor and Pylyshyn. *Cognition*, v.9, p.237-304, 1981.
- TYE, M. *Consciousness, color, and content*. Cambridge: MIT Press, 2000.

5

DISPOSIÇÕES E AÇÕES INTENCIONAIS

*André Leclerc**

Somos pessoas e pessoas são agentes. Esta é nossa característica mais importante. O que nos torna agentes é o fato de sermos capazes de “fazer acontecer algo” que seja apropriado às circunstâncias da ação, é a capacidade de realizar ajustes intencionais em nosso ambiente imediato. Esses ajustes são respostas do agente ao que é percebido no ambiente, e o que é percebido, em muitos casos, é percebido como signo de algo típico que virá. Capacidades, habilidades e hábitos são disposições. Intenções também são disposições, mas, ao contrário das habilidades e dos hábitos, elas não requerem repetições ou treinamento, além de terem uma função diferente daquela dos hábitos. Estes últimos são disposições que causam diretamente suas manifestações típicas, sob certas circunstâncias favoráveis; já as intenções são disposições que estruturam as atividades para um fim determinado. As disposições psicológicas, em geral, são muito importantes em termos explanatórios e podem explicar os movimentos

* Departamento de Filosofia, Universidade Federal do Ceará, UFC, CNPq (aleclerc@terra.com.br).

voluntários que compõem nossas ações, bem como as ações realizadas por agentes racionais, como partes de um plano.

Diante desse cenário, em um primeiro momento, examinaremos, de forma geral, a própria noção de disposição. Depois, buscaremos mostrar qual é o papel das disposições psicológicas na causação mental e indicar qual é o caminho “propriamente mental” desse tipo de causação. Finalmente, defenderemos a importância de negar a tese da homogeneidade dos processos causais para o naturalismo e de introduzir um nível de explicação análogo às “causas últimas” dos biólogos evolucionistas (Mayr, 1989), como fez Dretske (1995, 2010) com sua distinção entre causas “estruturantes” (*structuring*) e causas “deflagrantes” (*triggering*).

1. Disposições gerais

Antes de abordar o que as disposições psicológicas têm de especial em relação às disposições físicas, vamos recapitular brevemente o tratamento que a noção de disposição recebeu, sobretudo na tradição analítica do século XX, com os empiristas lógicos.

Os empiristas – os clássicos (Hume) e os contemporâneos (Carnap, Hempel) – sempre manifestaram uma atitude de desconfiança quando se tratava de disposições ou poderes. A *virtus dormitiva* de Molière ainda hoje faz rir: o ópio faz dormir porque ele possui uma *virtus dormitiva*! Essa explicação é vergonhosamente circular. A desconfiança dos empiristas é facilmente explicável, pois as capacidades, propensões, tendências e outros “poderes” em geral, como a condutividade, a solubilidade, a fragilidade, a gravidade (disposições físicas), bem como as habilidades, os talentos, os gostos, os hábitos, as inclinações, as competências etc. (disposições psicológicas), não são observáveis. Cada enunciado que parece pressupor a existência de uma obscura (e inobservável) disposição, ou a existência de um obs-

curo (e inobservável) estado mental disposicional, deveria ser traduzido em uma frase condicional materialmente equivalente, em que a referência à disposição (estado mental ou poder físico) desaparece, e cujos antecedentes e consequentes descrevem só eventos observáveis com suas propriedades categóricas.¹

Carnap, Hempel e, sobretudo, Gilbert Ryle (em *Filosofia da Mente*) defenderam uma forma de behaviorismo conhecido como behaviorismo lógico. Aqui as disposições psicológicas e tendências são analisadas e eliminadas da mesma maneira (pela análise condicional), o que evita qualquer referência a estados psicológicos disposicionais, como crenças, desejos, intenções etc., e o uso de termos mentalistas é traduzido em enunciados condicionais que não os contêm mais. “X acredita que vai chover” é traduzido da seguinte maneira: “Se as janelas estão abertas, então X as fechará, ou se os instrumentos de jardinagem estão fora, X os guardará, ou se X tem que sair, então X pegará seu guarda-chuva...” etc. Contra a concepção cartesiana do dualismo das substâncias, a principal orientação, em *Filosofia da Mente*, foi a de acompanhar a *Filosofia da Ciência* dos empiristas lógicos e procurar uma visão da mente conforme o espírito do naturalismo, o que quer dizer: dar conta da mente e do comportamento inteligente em termos que se encontram, em última instância, no vocabulário teórico das teorias das ciências da natureza. Essas ciências não têm lugar para entidades indetectáveis que hoje possuem um nítido caráter mitológico, como almas, anjos ou substâncias pensantes (a famosa *res cogitans* de Descartes).

1 Uma propriedade pode ser categórica e aplicar-se incondicionalmente a um objeto o tempo todo, como ser feito de ouro, ou ser disposicional e pressupor certas circunstâncias ou condições para sua manifestação, como ser frágil ou mentiroso. Alguns filósofos, no entanto, como John Heil (2003) e Sydney Shoemaker (1980), tratam todas as propriedades como poderes. A inspiração vem de Platão, no *Sofista* (247d-e), que a famosa máxima de Samuel Alexander parece resumir perfeitamente: “ser é possuir poderes causais”. Nessa visão, todas as propriedades são “poderes”.

O que emerge dessa crítica à metafísica tradicional e ao dualismo aponta para uma concepção da mente como um conjunto de poderes ou disposições e suas consequentes “operações” (ou “manifestações”, como preferimos dizer hoje), como já encontramos na Filosofia do Senso Comum de Thomas Reid, no final do século XVIII.² No entanto, os empiristas insistiram em eliminar as disposições e persistiram com uma atitude antirrealista em relação a elas. Afirmar que X tem a propriedade disposicional de ser solúvel, em uma análise condicional ingênua, seria o mesmo que afirmar que, se X é colocado em uma solução aquosa, então X se dissolve. Nesse esquema condicional e indicativo, temos só eventos descritos no antecedente e no consequente, observáveis com suas propriedades categóricas. Segundo essa tradição, propriedades disposicionais são aparentes; o que sobra depois do processo de redução são as propriedades categóricas, que realizam fisicamente as disposições. A fragilidade do vidro (propriedade disposicional) é realizada fisicamente nas propriedades categóricas da estrutura molecular subjacente. Isso também valeria para todas as disposições físicas ou psicológicas (estas sendo realizadas nas estruturas do cérebro). Na análise condicional clássica das disposições, como nas famosas “frases de redução bicondicionais” de Carnap (*reduction sentences*), as disposições (isto é, os termos disposicionais) são reduzidas. No caso da solubilidade, por exemplo, a frase de redução seria:

$$\forall x (x \text{ é colocado em uma solução aquosa} \rightarrow (x \text{ é solúvel} \leftrightarrow x \text{ se dissolve}))^3$$

2 Ver Reid (2005). Para uma concepção da mente como conjunto de poderes, particularmente poderes de representar e indicar algo para um sujeito consciente e situado, ver Leclerc (2010a; 2010b).

3 Aqui se vê de novo a esperteza lógica de Carnap, pois “solúvel na água” não pode ser definido simplesmente com o condicional “x é colocado na água \rightarrow x se dissolve”, pois isso implica que tudo que não é colocado na água é solúvel!

Esse é um condicional indicativo, e não subjuntivo (ou contrafactual). Essa fórmula define o predicado disposicional “solúvel” em relação a qualquer solução aquosa, e a nada além disso. O antecedente e o lado direito do esquema bicondicional envolvem apenas possíveis eventos observáveis e suas propriedades categóricas. Nessa visão clássica, as disposições aparecem como algo que precisa ser explicado, o que, na verdade, contradiz nossa prática: invocamos disposições físicas ou poderes para explicar acontecimentos na natureza, e também disposições psicológicas, como crenças, desejos e intenções ou outros poderes como hábitos, justamente para explicar e prever o comportamento.

Na metafísica analítica, desenvolvida em especial na Austrália nas duas últimas décadas, a concepção de disposição defendida por George Molnar, U. T. Place, C. B. Martin, D. M. Armstrong, Brian Ellis e outros é realista. Ao contrário dos empiristas, que tratavam com a mesma suspeição os termos disposicionais e os termos teóricos (os primeiros sendo uma subespécie dos segundos), os metafísicos australianos aceitam as disposições como uma categoria metafísica robusta e respeitável por si só. Isso também vale para a concepção de Stephen Mumford e Rani Anjum (2011). As disposições deixaram de ser metafísica e epistemicamente suspeitas. Não há tentativa de reduzir ou eliminar as propriedades disposicionais. Vivemos em um mundo repleto de poderes, que existem independentemente de nossas representações mentais ou linguísticas. Adotaremos aqui essa perspectiva realista quanto à noção de disposição, em geral, e de disposição psicológica, em particular, como fizeram os funcionalistas desde a década de 1970, principalmente os que concebem a mente como uma estrutura causal, à la David Lewis.

No essencialismo científico de Brian Ellis (1998), uma lei da natureza tem a seguinte forma: para qualquer x , necessariamente, se x tem a propriedade disposicional P , e x está em circunstâncias favoráveis de tipo C , então x manifestará um efeito do

tipo E (Ellis, 1998).⁴ Nessa perspectiva, como as propriedades disposicionais são mencionadas em leis, as quais servem para explicar, o papel explanatório das disposições físicas é claramente assegurado.

A atribuição de uma disposição pressupõe normalmente a verdade de um condicional contrafactual (subjuntivo). Mas a existência de uma disposição não depende disso; as disposições são especificadas com a ajuda de tais condicionais. A análise das propriedades disposicionais que adotamos aqui foi proposta recentemente por Justin C. Fisher (2013). Se o açúcar tem a propriedade disposicional de solubilidade, então é verdade que, se ele fosse colocado em uma solução aquosa, dissolveria. Se a água de uma garrafa for envenenada e alguém ingerir essa água, ela poderá causar danos à saúde etc. Esses são condicionais contrafatuais ou subjuntivos. O verbo principal do antecedente está no modo verbal subjuntivo e o verbo principal do conseqüente está no modo condicional. De modo geral, o conceito de disposição que vamos adotar e defender pode ser enunciado da seguinte maneira:

Uma coisa X é disposta a dar uma resposta do tipo R a um estímulo do tipo E em circunstâncias do tipo C se, e somente se, X ou qualquer réplica molecular de X fosse exposta a um estímulo do tipo E em circunstâncias do tipo C; então X manifestaria uma resposta do tipo R.

A menção feita a qualquer “réplica molecular” assegura a superveniência das propriedades disposicionais sobre as propriedades categóricas básicas. Em dois mundos que compar-

4 Em símbolos: “ $\forall x \square (Px \wedge C \rightarrow Ex)$ ”, onde “C” significa aqui que as circunstâncias favoráveis C são o caso. Claramente, trata-se de um enunciado modal *de re*.

tilhassem exatamente as mesmas propriedades categóricas de base, encontraríamos exatamente os mesmos poderes.

2. Disposições psicológicas

Podemos invocar aqui a famosa experiência de pensamento de Donald Davidson (1987), envolvendo sua réplica molecular, Swampman, pois é relevante neste contexto e pode servir para ilustrar o que Wittgenstein chama de “exteriorizações” nas *Investigações filosóficas*, §149. Swampman é uma réplica molecular de Davidson. O cérebro de Swampman, *ex hypothesi*, é qualitativamente idêntico ao de Davidson. Mas a mente de Swampman deve ser muito diferente da de Davidson. Na verdade, as palavras e os pensamentos de Swampman não têm referência, pois lhe falta toda uma rede de inúmeras relações histórico-causais entre ele mesmo e objetos ou substâncias no seu ambiente. Essa rede caracteriza discretamente a biografia de Davidson e confere a sua linguagem e a seus pensamentos uma função referencial. Ela constitui o solo onde se prenderam as raízes de todas as referências mentais e linguísticas de Davidson, algo que Swampman não pode ter, pois ele saiu há cinco minutos, “novinho em folha”, do pântano. Portanto, ele não pode ter os pensamentos de Davidson. Swampman não pode ter as crenças de Davidson sobre objetos ou indivíduos de seu ambiente, pois seus pensamentos não possuem ainda a capacidade de referir. Assim, a princípio, Swampman não poderia reconhecer os amigos de Davidson, pois ele nunca os encontrou. Ele não poderia conhecer o significado da palavra “casa”, pois nunca aprendeu a usar essa palavra. Não poderia discorrer sobre a interpretação radical, pois nunca pesquisou sobre o assunto ou se interessou por ele. As palavras e os pensamentos que ele tem não podem ter a mesma referência que as palavras e os pensamentos

de Davidson. No entanto, curiosamente, ele se comporta como Davidson o faria: cumprimenta os amigos de Davidson como se tivesse tido contatos com eles no passado, usa a palavra “casa” corretamente mesmo sem nunca ter aprendido seu significado etc. Como isso é possível?

Consideramos útil a experiência de pensamento de Davidson, mas pouco plausível (Leclerc, 2005). Parece que Swampman “tem e não tem” determinadas crenças (ele mostra disposição para acreditar que está na frente de sua casa, mas não pode ter essa crença, pois nunca a viu). Todavia, para nossos propósitos, o relevante é que a melhor explicação para o comportamento de Swampman é que disposições precisam de uma realização física, de uma base causal, e o cérebro de Swampman é idêntico ao de Davidson. Eis por que as exteriorizações de Swampman são comparáveis às de Davidson – aquelas que ele teria se tivesse sido colocado nas mesmas circunstâncias. Noutras palavras: propriedades psicológicas disposicionais aparentemente pressupõem propriedades físicas categóricas que as realizem, como a fragilidade do vidro ou a solubilidade do cubo de açúcar são fisicamente realizadas na estrutura molecular do vidro e do açúcar.⁵ Assim, parece que Swampman tem muitas informações armazenadas no cérebro, mas não pode saber disso, porque não pode lembrar como elas foram adquiridas.

O que caracteriza as disposições psicológicas no conjunto das disposições? Principalmente, o fato de serem realizadas fisicamente no cérebro de um agente cognitivo. Elas são também, em geral, mais flexíveis do que as disposições físicas e muitas

5 Alguns autores, como Molnar e Mumford, defendem pelo menos a possível existência de disposições puras (*ungrounded dispositions*), que não pressupõem uma base causal. Os únicos exemplos são propriedades de partículas subatômicas, como carga, *spin*, massa. O problema é: o que são essas disposições puras quando não estão causando nenhuma manifestação? Sobre isso, ver Bauer (2012).

delas pressupõem aprendizado, treino e repetição. Uma janela é frágil, mas não teve que quebrar várias vezes para aprender a ser frágil. Outras disposições psicológicas, como crenças, desejos e intenções, podem ser formadas com certo grau de liberdade e não pressupõem treino ou repetição. Podemos formar desejos à vontade, até desejos impossíveis ou inconsistentes (desejar nunca morrer, desejar que a aritmética seja completa etc.). Certas capacidades psicológicas básicas, como a capacidade de reconhecer rostos ou de aplicar regras, não se ensinam e não podem ser ensinadas. As disposições psicológicas admitem, entre elas, uma grande diversidade. Termos como “capacidade”, “habilidade”, “aptidão”, “competência”, “tendência”, “inclinação”, “gosto”, “hábito” e muitos outros são da mesma família. É uma grande e diversificada família, como Ryle (1949) percebeu muito bem.

Os termos disposicionais formam uma família cujos membros podem ser dispostos um ao lado do outro numa espécie de fila (para uma foto de família). Em uma extremidade, temos os “poderes” físicos, que determinam rigidamente suas manifestações, como a fragilidade do vidro, a condutibilidade da prata etc.; na outra extremidade, temos as habilidades caracterizadas pela flexibilidade e adaptabilidade (dirigir um carro, tocar piano, dançar, falar uma língua, a própria racionalidade etc.). Naturalmente, existem muitos casos intermediários, como as disposições que um cão manifesta diante da pessoa que cuida dele e de uma pessoa que já o maltratou. Uma habilidade é algo que se ensina, se aprende e se exercita nas circunstâncias apropriadas. Um hábito já é algo mais rígido e específico, mas também pressupõe repetição ou treino. O aprendizado que acontece pela repetição é universalmente considerado decisivo; pode criar “trilhas neuronais” (*neural pathways*) necessárias para tornar automáticas certas partes de uma rotina complexa (isto é, artistas como dançarinos, pianistas, violinistas, ou esportistas como ginastas, precisam repetir um número impressio-

nante de vezes suas rotinas para atingir certo grau de perfeição) (Jog, 1999).

As disposições não funcionam em isolamento. Peter Geach dá o exemplo de um aquecedor com a capacidade de aquecer e manter a temperatura de uma sala até, digamos, 28°C, sob a condição de que as janelas estejam todas fechadas. Um dançarino experiente tem muito mais facilidade para aprender uma nova dança do que um principiante, porque pode usar movimentos que já domina perfeitamente e coordená-los com um novo ritmo, em uma nova sequência. Uma violonista experiente não demora para aprender uma nova melodia; ela já sabe todos os acordes, e combiná-los de uma nova maneira dá pouco trabalho. A noção de repertório é usada em teoria da ação desde Arthur C. Danto (1973). Os componentes de uma rotina são elementos de nossos repertórios. Cada um tem seu repertório; alguns são capazes de mexer as orelhas, por exemplo, outros não. Normalmente, a formação de um plano apela exclusivamente para elementos do repertório do agente. Uma rotina, na maioria dos casos, é uma atividade flexível, e um plano pode ser visto como uma disposição complexa (Bratman, 1999). Conceitos também são disposições, que se manifestam quando identificamos e classificamos objetos, e o repertório de conceitos de um agente cognitivo pode ser muito diferente do repertório de outro. Mas, em qualquer caso, é nosso repertório de conceitos que alimenta nossa atividade judicativa.

Falar de repertório e de rotina não exclui imprevisibilidade e criatividade. Pelo contrário. O comportamento humano, no que ele tem de mais interessante, ou seja, o comportamento inteligente, manifesta sempre certa dose de imprevisibilidade. Patrick Suppes (1994) explica isso de modo muito simples: os movimentos voluntários são totalmente imprevisíveis, tomando como base um conhecimento das leis do movimento e das condições iniciais e de contorno. É precisamente por isso que nunca

procedemos dessa forma para prever o comportamento dos outros, e sim pela atribuição de desejos, intenções e outras proatitudes, inclinações e objetivos, que são disposições (Suppes, 1994). Nesse jogo, somos verdadeiros campeões. Os estudos empíricos recentes sobre leitura de mente (ver as experiências de Andrew Meltzoff e também de Renée Baillargeon relatadas no livro de Alvin Goldman [2006]) mostram que bebês por volta de 18 meses conseguem “ler” ou identificar no comportamento dos outros certos propósitos ou objetivos e isso se manifesta através de suas expectativas.

Um último ponto sobre as disposições psicológicas e a formação. Habilidades e hábitos se formam em contextos específicos nos quais a repetição tem grande importância. Um hábito é uma disposição, isto é, um poder, cujos efeitos típicos são “conhecidos sem observação”, para usar uma expressão de G. E. Anscombe (1957). Saber tocar “Samba de uma nota só” no violão é uma capacidade adquirida que tem uma manifestação típica (apesar das possíveis variações), e quem sabe tocar essa música sabe que sabe sem precisar observar nada, sem precisar conhecer algo relativo à realização física da mesma disposição (hábito). Hábitos, nesse sentido, são como unidades informacionais, comparáveis aos conceitos (que são disposições psicológicas também), mas sem o aspecto representacional dos conceitos. Os conceitos encapsulam e representam informações; os hábitos não representam, mas encapsulam informações sobre as capacidades adquiridas do corpo a reagir de maneira típica em um ambiente sempre altamente específico. Nossos movimentos voluntários têm fluência e precisão porque sua execução harmoniosa sempre depende da posse, pelo agente, de hábitos que se combinam entre eles para produzir nossas atividades corriqueiras. Nesse sentido, os hábitos e as habilidades em nosso repertório (não representacionais) e as intenções prévias e operantes (representacionais) são os elementos decisivos para en-

tender como funciona a causação mental e para abrir espaço para autênticas explicações psicológicas, nas quais as propriedades mentais, como tais, desempenham um papel central.

3. Causação mental

O problema da causação mental pode ser resumido da seguinte maneira: como inserir em uma sequência causal propriedades mentais que parecem causalmente inertes? O monismo naturalista parece nos obrigar a reduzir essas propriedades mentais a propriedades físicas para respeitar o fechamento causal do mundo físico e inseri-las em uma sequência causal. Mas, ao contrário do que acontece nas explicações psicológicas corriqueiras, elas não parecem ter qualquer efeito como propriedades mentais e, em muitos casos, perdem a relevância que se espera de uma boa explicação.

A solução para o problema tradicional da causação mental consiste em aceitar os quatro pontos a seguir:

1. Negar a homogeneidade dos processos causais (nossos pensamentos têm eficiência causal, mas em um sentido diferente das causas físicas, provocando efeitos físicos).
2. Adotar um ponto de partida pragmático (em vez de começar com uma metafísica da causação, deve-se começar, como sugerem Burge e Rudder-Baker, com as práticas bem-sucedidas de explicação do comportamento).
3. Em conformidade com (1), adotar a distinção introduzida por Fred Dretske entre causas estruturantes e causas deflagrantes (*structuring vs. triggering causes*).
4. Introduzir disposições no lugar certo no caminho da causação propriamente mental.

A relevância é de suma importância para as explicações científicas e também para as explicações da psicologia popular. Aqui

encontramos um conflito interessante. Alguns autores, como Jaegwon Kim, estimam que a única causa realmente relevante de um evento é a causa que efetivamente produz o efeito. Vamos chamar isso de princípio da relevância causal. Para Kim e os físicos, preservar a causalidade mental significa reduzir funcionalmente e identificar as propriedades mentais a propriedades do sistema nervoso central, pois, afinal, é o que acontece no sistema nervoso que realmente faz todo o trabalho causal. O problema é que as propriedades do sistema nervoso nunca entram nas explicações causais do comportamento. Elas parecem até irrelevantes. Não adianta responder à questão: “Por que votou no candidato do partido P?” dizendo algo como: “Quando estive à frente da urna eletrônica, aconteceu algum evento neuronal no meu hipotálamo”.

Vejam o que acontece com um exemplo simples: sei que deixei uma panela com leite no fogão; sei que, se eu não desligar o gás no momento certo, o leite vai transbordar e terei que limpar o fogão depois, uma tarefa muito desagradável. Não quero isso. Então, fico atento perto da panela para desligar o gás no momento certo. Quando vejo o leite começar a subir na panela, desligo imediatamente o gás. Por que fiz isso? Bem, um físico diria simplesmente que um evento físico no meu cérebro, idêntico à percepção do leite subindo na panela, junto com a realização física de meu desejo de não sujar o fogão e de não ter que lavá-lo, causaram o movimento de meu braço e de minha mão. O problema, no entanto, é entender como “movimentos cegos da matéria”, como dizia Locke, podem ter os efeitos desejados. Aliás, nem toda explicação é tão simples assim, e em muitos casos, na maioria talvez, é bem difícil encontrar relevância causal e explicativa nas propriedades físicas (ou químicas, neurobiológicas) que realizam as propriedades intencionais e mentais. Essas explicações, de qualquer modo, não são realmente explicações psicológicas. As propriedades mentais não têm ali qualquer

relevância causal como propriedades mentais, e afirmar que elas são idênticas a estados ou eventos neuronais é problemático, na medida em que as propriedades semânticas dos conteúdos mentais são propriedades relacionais e extrínsecas, não propriedades intrínsecas internas ao organismo, como o são as propriedades do sistema nervoso central, por exemplo. Platão, de alguma forma, já tinha percebido o problema. No *Fédon* (97c-99d), ele mostra que não adianta explicar por que Sócrates está sentado na prisão esperando a execução da sentença (beber a cicuta), invocando o fato de ter pernas com articulações que permitam que elas se dobrem. Isso nem responde à pergunta “Por que está lá sentado, tranquilo e resignado e prestes a enfrentar com coragem sua morte próxima, ao invés de fugir?” O que explica a situação e a postura de Sócrates são juízos que ele fez e que explicam por que está sentado lá, com essa atitude, e não o fato (físico) de ter pernas que podem dobrar para sentar em alguma cadeira. Sócrates, já velho, julgou que era mais bonito morrer bebendo a cicuta com coragem do que fugir como um covarde para desfrutar mais alguns anos uma vida vergonhosa. A explicação, segundo Platão, deve invocar atos mentais, juízos, e não fatos físicos, mesmo se, para sentar, for preciso dobrar as pernas.

Examinemos agora um exemplo inspirado em um caso similar oferecido por Lynne Rudder Baker. Prometo encontrar você às 14 horas em um restaurante. Às 14 horas, lá estamos. O efeito da promessa é nosso encontro no restaurante, nossa presença na mesma mesa. O que explica esse fato? Bem, várias coisas, e as propriedades físicas que causam diretamente os movimentos corporais são em parte responsáveis por esse resultado, mas uma causa essencial, e que não pode ser omitida, é a promessa feita. Sem ela, o encontro no restaurante seria fruto do acaso. É ela que deu início ao processo causal, que organizou e conferiu determinada estrutura aos passos ulteriores do processo. O próprio ato

intencional de prometer pode ser realizado fisicamente de várias maneiras: verbalmente, por escrito, com um gesto da cabeça respondendo ao pedido “Prometa estar no restaurante às 14 horas!” etc. Porém, claramente, a maneira como a promessa é realizada, e as micropropriedades de meu sistema nervoso, no momento de prometer, são causalmente irrelevantes para o resultado. O efeito da promessa, nossa presença no restaurante, é indiferente à maneira como a promessa foi realizada. Como elas poderiam servir para explicar o efeito da promessa? Vejamos o esquema (Figura 1) a seguir.

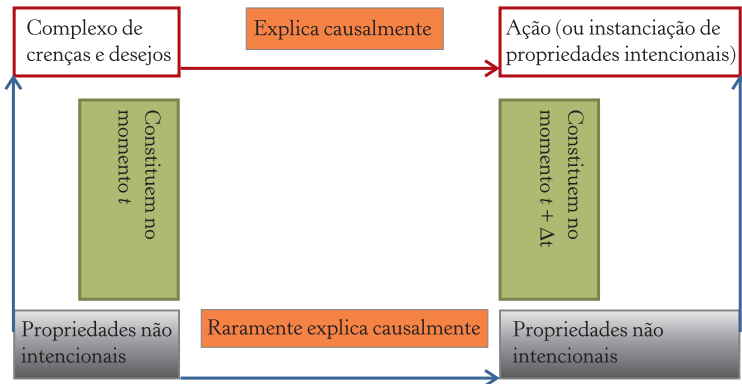


Figura 1.

Fonte: Rudder-Baker (2002).

As propriedades não intencionais da base “constituem” as propriedades intencionais, as quais são relevantes para as explicações causais do comportamento. Os mesmos movimentos corporais que me levaram até o restaurante poderiam ter sido causados pelas mesmas propriedades; porém, sem a promessa feita, o mesmo encontro no restaurante seria fruto do acaso. Precisamos explicar um pouco melhor aqui o que é a relação de constituição.

A relação de constituição é diferente das relações causal, de superveniência ou de identidade (Rudder-Baker, 2002). Uma estátua é constituída por um bloco de bronze, mas não é idêntica ao bloco de bronze. Os mesmos contornos e relevos podem ser encontrados em réplicas de *O pensador* de Rodin (pode haver réplicas do mesmo tamanho em madeira, mármore etc.), e o resultado, apesar de distinto do original, é sempre, reconhecidamente, *O pensador* de Rodin. Portanto, o bloco de bronze e a obra de arte não são idênticos. Dizemos que a estátua é “constituída” pelo bloco de bronze (ou de mármore etc.). A relação entre o bloco de bronze e a estátua, certamente, não é causal. Seria ridículo afirmar que o bloco de bronze “causa” a estátua.

A relação de constituição também é diferente daquela de superveniência. A relação de superveniência é uma relação entre dois grupos de propriedades, tal que as propriedades da base determinam as propriedades supervenientes, as quais, por sua vez, ficam na dependência das primeiras. Assim, se dois grupos de propriedades de base são idênticos, não pode haver nenhuma diferença nos dois grupos correspondentes de propriedades supervenientes. A principal diferença entre a relação de constituição e a de superveniência é a dependência ao contexto. A superveniência é insensível ao contexto, mas a constituição depende de fatores contextuais. Assim, um pedaço de plástico pode constituir um cartão de crédito, mas o mesmo pedaço de plástico não constituiria mais um cartão de crédito em um mundo sem a instituição e a prática do crédito. O mesmo vale para uma obra de arte. Podemos imaginar que uma cópia perfeita, uma réplica molecular de *O pensador*, se materializa, como efeito de um estranho acidente quântico, no meio do espaço intersidereal, a milhares de anos-luz de qualquer civilização com mercado de arte, museus, leilão de arte etc. O que teríamos é um simples bloco de bronze, não uma obra de arte; sem o contexto apropriado, a obra de arte se reduz a um simples pedaço de bronze que não pode mais constituir uma obra de Rodin.

No esquema anterior, as propriedades intencionais são constituídas por propriedades não intencionais (físicas, biológicas etc.). As propriedades usadas nas explicações causais do comportamento são mentais (complexos de crenças, desejos e intenções). Essas, e só essas, são relevantes para as explicações propriamente psicológicas. Nunca usamos nessas explicações as micropropriedades físicas (biológicas, neuronais, químicas) que constituem as propriedades mentais porque não só são irrelevantes, como também são amplamente desconhecidas. Naturalmente, podemos pressupor a existência de tais propriedades físicas, mas elas nem são consideradas ou citadas nas explicações propriamente psicológicas.

Vamos considerar uma banana de dinamite. Ela possui uma força expansiva, em virtude de sua composição química. A cor vermelha do envelope não contribui em nada para o seu poder destrutivo e não é relevante na hora de avaliar e medir esse poder ou explicar seus efeitos. Talvez outras características sejam da mesma maneira irrelevantes. A realização física (forma, cor) pode variar bastante sem afetar o poder causal. Bananas de dinamite de várias cores, mas contendo a mesma quantidade de dinamite, terão efeitos equivalentes. Mas, na hora de explicar o motivo de o edifício ter desabado, afirmar que “isso aconteceu porque explodiram bananas de dinamite colocadas na base de sua estrutura” não explica tudo. Longe disso. Quem fez isso? E por quê? O desabamento do edifício nunca teria acontecido sem os desejos dos executivos da construtora de erigir um novo prédio no lugar, os desejos dos investidores que querem ganhar dinheiro a longo prazo com o centro comercial que pretendem construir no lugar, a autorização do prefeito querendo se reeleger com o apoio desses investidores, entre outros. As crenças e os desejos que preparam o evento e levam à explosão e ao desabamento do velho prédio são causas que Fred Dretske chama de “causas estruturantes” (*structuring causes*) e são, clara-

mente, relevantes para explicar o evento.⁶ A explosão é a causa “deflagrante” (*triggering cause*) preparada pelas causas estruturantes. As ações intencionais são normalmente ações inseridas em planos, que são conjuntos de intenções estruturadas em uma hierarquia que vai de uma intenção muito geral para intenções mais precisas, operantes e efetivas, realizando o plano passo a passo. Dretske lembra algo já bem conhecido em filosofia das ciências: as explicações causais são sensíveis ao contexto, isto é, elas dependem dos interesses, dos objetivos e do saber prévio de quem procura uma explicação. As explicações psicológicas apelam quase sempre para causas estruturantes. Logo, além do efeito (os movimentos corporais apropriados) e da causa física imediata do efeito (estados neuronais e disposições do tipo hábito), abre-se um espaço para as explicações propriamente psicológicas e estruturantes.

A resposta à questão: “Por que desliguei o gás?” é na verdade menos simples do que parece. Um físico responderia que eventos neuronais desencadearam o movimento de meu braço e minha mão. Certo? Mas isso não oferece uma resposta completa à questão “por quê?”. Desliguei porque tinha boas razões para isso, quis evitar sujar o fogão, lembrei como foi desagradável limpar o fogão por causa disso da última vez, quero usar meu tempo em coisas mais criativas etc. As experiências passadas ruins que tive com o leite sujando o fogão transformaram em signo a subida do leite na panela, um signo com propriedades semânticas relacionais. Um signo é algo que está no lugar do objeto (*aliquid stat pro aliquo*, como diziam os filósofos na Idade Média). E a esse signo é associada, à maneira de um automatismo, uma disposição a reagir de certa maneira em circunstâncias

6 A origem da distinção se encontra provavelmente na biologia. Dretske (1995, p.155) menciona dois botânicos. A distinção que ele (1995, p.153) menciona também entre causa próxima e causa remota é comum entre os biólogos evolucionistas. Ver Ernst Mayr (1989, p.28).

apropriadas. Uma explicação completa, então, requer a noção de disposição e também a de intenção, pois uma ação intencional requer controle sobre o corpo, sobre os movimentos corporais; movimentos controlados requerem hábitos, experiência, repetição e, às vezes, treino, isto é, a aquisição de disposições; requer também intenções, ou objetivos a perseguir. Vejamos o esquema (Figura 2) a seguir, em que a intenção (estruturante) de não sujar o fogão fica de fora.

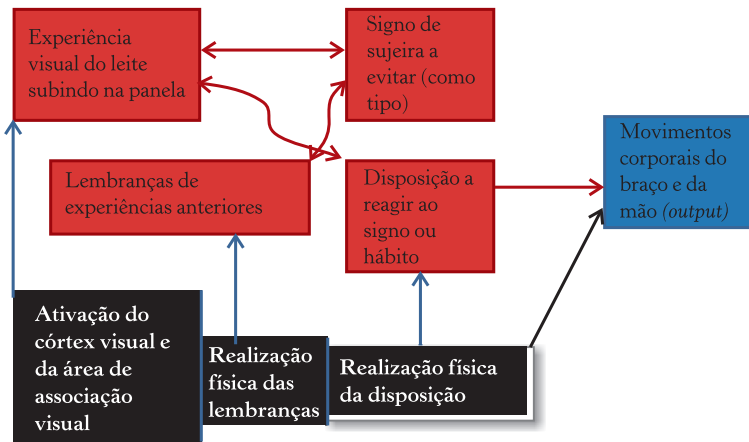


Figura 2.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Esse esquema, relativamente complexo, requer um comentário. Em primeiro lugar, é importante notar que a causa estruturante (o desejo ou a intenção de não sujar o fogão) não aparece no esquema; ela é pressuposta, e o leitor tem que imaginar uma pessoa perto do fogão com a intenção de não deixar o leite transbordar. As setas azuis e verticais representam uma relação de constituição (ou realização física) e as vermelhas, o caminho da causalidade mental propriamente dita. A seta preta representa a causalidade “cega” de um estado neuronal para mudanças físico

lógicas (movimentos corporais). O esquema permite enxergar a relevância das causas mentais para explicar a ação intencional de desligar o gás no momento certo. Os movimentos corporais (nosso *output*) aparecem como a manifestação de uma disposição que foi imediatamente ativada com a identificação de uma ocorrência de algo (a experiência visual do leite subindo) que, em virtude das experiências anteriores similares, conta como signo de algo que está por vir (futuros aborrecimentos – lavar o fogão, perder tempo, desperdício de alimento etc.). A dupla seta entre a experiência visual do leite subindo na panela e o signo que remete a (ou significa) esses aborrecimentos indica uma relação entre um tipo (*type*) – algo, portanto, que não pode ser percebido – e a ocorrência de um tipo (*token*) – a experiência visual em questão.

Em outras palavras, a experiência visual do leite subindo é imediatamente reconhecida como um caso particular de uma situação típica. O signo (como tipo) se constituiu no decorrer de experiências prévias similares (daí a seta curva que vai das lembranças das experiências para o signo; ela indica o processo de constituição dele, processo que pressupõe uma abstração a partir de um conjunto de experiências passadas). O signo como tipo (*type*) não tem poder causal, mas as suas ocorrências (*token*) têm. A experiência visual transformada em ocorrência de signo causa diretamente a manifestação da disposição. A relação pode ser vista como um tipo de associação formada no decorrer do tempo (seta curva indo da experiência visual até a disposição). É algo como estar com fome, pensar em seu prato favorito e salivar. Ou ainda, o que é mais comum, ouvir uma palavra (o som) e pensar imediatamente naquilo que ela representa. A disposição ou o hábito, no esquema, causa, por sua vez, os movimentos voluntários.

Ações intencionais requerem controle da parte do agente, e o controle remete a experiências prévias, disposições adquiridas (hábitos) e intenções prévias. Intenções são “estruturantes”,

enquanto hábitos são efetivos ou “deflagrantes”. A intenção de não sujar o fogão, por exemplo, é estruturante, prepara a ação; a ativação da disposição (ou do hábito, nesse caso) é causa efetiva e imediata dos movimentos. Vimos que, no domínio imenso das disposições, o que caracteriza em parte os hábitos é a repetição ou o treino. Isso diferencia muitas das disposições psicológicas das disposições físicas, como a solubilidade, a fragilidade, a condutividade etc. As disposições psicológicas são diferentes e requerem, em muitos casos, repetições e treinos. A imensa maioria de nossas capacidades mentais não é inata. Em alguns casos, somos, por assim dizer, “programados geneticamente” para nos desenvolver de certa maneira, mas, mesmo assim, devemos treinar, aprender. Isso é óbvio em casos de atividades simples como andar (bebês devem aprender); em outros casos, devemos aprender tudo sem ter sido “programados” para isso, como dançar, dominar um instrumento musical, rotinas da ginástica olímpica e outras atividades sofisticadas que requerem um treino muito sério para chegar a certo nível de perfeição. Como já dissemos, esse tipo de disposição se chama “hábito”.

Intenções, desejos e planos formam outro tipo particular de disposições que não requer, normalmente, repetição e treino. Novos desejos e novos planos podem ser formados à vontade, sem preparação ou treino. Porém, a formação de uma intenção séria requer normalmente o conhecimento, por parte do agente, das capacidades (disposições) necessárias à realização da intenção. A seta preta da Figura 2 representa a relação causal que vai da realização física da disposição para a realização física dos movimentos, e a seta vermelha acima dela representa a relação causal indo da disposição diretamente para os movimentos corporais. Na verdade, a disposição é um todo com um aspecto mental e uma realização física, mas é apropriado separar esses dois aspectos (mental e físico). Um hábito é uma disposição cujos efeitos típicos são “conhecidos sem observação”, como vimos.

Cada ação pode ser decomposta em vários movimentos corporais. Mas nenhuma ação pode ser identificada a um conjunto bem definido de movimentos corporais, porque existem sempre várias maneiras de realizar a mesma ação. Posso mexer o molho holandês com a mão direta, com a mão esquerda, lentamente, mais rápido etc. No entanto, temos grande familiaridade com todos esses movimentos que executamos com as mãos, os braços, as pernas, a cabeça, os olhos, a língua etc. Eles foram repetidos inúmeras vezes por muito tempo e estão disponíveis, prestes a contribuir para a realização de nossos planos. Temos um conhecimento íntimo e imediato de nossa postura e da posição de nossos membros; sem precisar recorrer à observação, sabemos se estamos sentados, em pé, deitados etc., e não precisamos refletir para saber a posição do pé esquerdo, entre outros exemplos. Na tradição fenomenológica, isso foi chamado de “esquema corporal”, ou “imagem do corpo”. Quando levanto meu braço, sei que meu braço se levanta e sei que eu estou fazendo isso. Também sei que posso fazê-lo à vontade, pois já o fiz inúmeras vezes. Quando outra pessoa levanta meu braço, sei que eu não o levantei. A imensa maioria dos movimentos corporais que executamos cotidianamente são movimentos “habituais”, manifestações de disposições adquiridas ao longo de nossa experiência. Às vezes, devemos aprender movimentos novos, uma nova dança, uma nova melodia no violão. Mas a imensa maioria de nossas ações se decompõe em ações habituais. Os hábitos (disposições) iniciam e controlam os movimentos corporais na execução das ações. As disposições são, assim, causas mentais operantes ou deflagrantes e controladoras da execução das ações.

Resta uma questão importante em relação ao esquema apresentado anteriormente: será que temos aqui um caso de sobre-determinação causal? As duas setas apontando para os movimentos corporais (as setas vermelha e preta) são igualmente suficientes para causar os movimentos? Elas representam processos cau-

sais homogêneos? A sobredeterminação causal nunca foi bem recebida entre os filósofos. Uma frase de efeito de Stephen Schiffer resume bem esse sentimento: “É difícil acreditar que Deus tenha sido um engenheiro tão ruim!” Questões como essas merecem uma ampla discussão filosófica, mas podemos já observar o seguinte: a manifestação de uma disposição do tipo hábito tem um caráter quase automático, mas, ao contrário do que acontece com as disposições físicas, os hábitos podem ser “vetados” em certas circunstâncias. Por exemplo, normalmente, não deixo o leite subir demais na panela, e desligo o gás no momento certo, quase como um reflexo. Mas, em circunstâncias diferentes – por exemplo, quero testar um novo produto de limpeza para fogão –, posso vetar o movimento do braço e da mão por alguns segundos e deixar o leite derramar um pouquinho. O veto é um tipo de controle consciente importante, segundo o famoso neurocientista Benjamin Libet (1985). Se a causa mental (a seta vermelha) fosse dispensável em razão da eficiência da causação representada pela seta preta, não haveria a possibilidade de o veto interromper o processo motor que causa os movimentos corporais. Portanto, as setas vermelhas e pretas representam processos causais de natureza diferente ou não são homogêneos: a causação mental, ao contrário da causação “física”, por assim dizer, não é cega, ela monitora a ação.

Podemos imaginar também a situação inversa, em que o braço foi anestesiado e o movimento não pode, por essa razão, ser completado. Em um caso desses, sente-se o esforço, a tentativa, pois a disposição (ou hábito) foi ativada, mas não houve nenhuma manifestação típica correspondente (o movimento corporal habitual foi prevenido ou não foi realizado). Temos algo similar com a experiência comum de “ter uma palavra na ponta da língua”. Conhecemos bem a palavra e seu significado, mas, por uma razão ou outra, não conseguimos lembrar dela em um momento; os amigos tentam ajudar e sugerem uma palavra ou

outra, e sabemos dizer imediatamente se a sugestão é correta ou não. Mas a palavra que procuramos não se manifesta. O caso ou situação normal, naturalmente, é quando os dois processos causais (seta preta e seta vermelha) funcionam juntos, em harmonia. Mas, não se trata de um caso de sobredeterminação causal.

4. Considerações finais

O problema da causação mental no contexto do naturalismo monista (materialismo, fisicismo etc.) surge somente se consideramos que as causas mentais são do mesmo tipo que as causas físicas e somente se os dois tipos de causação são tratados como homogêneos. Aceitando o princípio do fechamento causal do domínio físico e da homogeneidade da causação mental e da causação física, o problema da inserção das causas mentais com propriedades semânticas no domínio físico aparece imediatamente. Descartes, em resposta à princesa Elizabeth da Boêmia, adotou exatamente a estratégia de negar a homogeneidade da “força” mental que move o corpo (comparável à gravidade) e da força de um corpo movendo outro corpo.⁷ Kant, com a introdução da causalidade por liberdade, fez algo parecido. Alguns naturalistas mais próximos da Biologia do que da Física, como Dretske, vão claramente na mesma direção: as causas estruturantes são distintas das causas físicas próximas e deflagrantes e, de modo geral, as razões que motivam nossas ações e organizam nossas atividades são distintas das causas que produzem diretamente os eventos físicos, mas elas têm, no entanto, inegável relevância explicativa.

7 Descartes, *Correspondance avec Elizabeth*, 16 de maio de 1643.

5. Referências bibliográficas

- ANSCOMBE, G. E. M. *Intention*. 2.ed. Cambridge (MA): Harvard University Press, 2000.
- BAKER, L. R. Attitudes in action. A causal account. In: LECLERC, A.; QUEIROZ, G. S.; WRINGLEY, M. (Orgs.). *Manuscrito. Proceedings of the Third International Colloquium in Philosophy of Mind. March, 2002*. v.XXV – Special number – *Mental causation*, p.47-78, 2002.
- _____. Metaphysics and mental causation. In: HEIL, J.; MELE, A. (Orgs.). *Mental causation*. Oxford: Oxford University Press, 1993. p.75-96.
- BAUER, W. A. Four theories of pure dispositions. In: BIRD, A.; ELLIS, B.; SANKEY, H. (Eds.). *Properties, powers and structures. Issues in the metaphysics of realism*. Londres: Routledge, 2012.
- BRATMAN, M. *Intention, plans and practical reason*. Stanford: CSLI Publications, 1999.
- BURGE, T. Causation and explanatory practice. In: HEIL, J.; MELE, A. (Orgs.). *Mental causation*. Oxford: Oxford University Press, 1993. p.97-120.
- CRANE, T. The mental causation debate. *Proceedings of the Aristotelian Society Supplementary*, v.LXIX, p.1-23, 1995.
- DANTO, A. C. *Analytical Philosophy of Action*. Cambridge: CUP, 1973.
- DAVIDSON, D. Knowing one's own mind. *Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association*, v.60, n.3, p.441-58, 1987.
- _____. *Essays on actions and events*. Oxford: OUP, 1980.
- DESCARTES, R. Correspondance avec Elizabeth. Disponível em: <http://fr.wikisource.org/wiki/Correspondance_avec_Élisabeth>. Acesso em: 15 maio 2015.
- DRETSKE, F. Triggering and structuring causes. In: O'CONNOR, T.; SANDIS, C. (Orgs.). *A companion to the Philosophy of Action*. Oxford: Blackwell, 2010. p.139-44.
- _____. *Naturalizing the mind*. Cambridge (MA): MIT Press, 1995.
- ELLIS, B. An essentialist perspective on the problem of induction. *Principia*, v.2, n.1, p.103-24, 1998.
- FISHER, J. C. Dispositions, conditionals, and auspicious circumstances. *Philosophical Studies*, v.164, n.2, p.443-64, 2013.
- GOLDMAN, A. *Simulating minds. The Philosophy, Psychology and Neuroscience of mind reading*. Oxford: OUP, 2006.
- HEIL, J. *From an ontological point of view*. Oxford: OUP, 2003.
- _____; MELE, A. (Orgs.). *Mental causation*. Oxford: Oxford University Press, 1993.

- JOG, M. S. et al. Building neural representations of habits. *Science*, v.286, 1745 (1999).
- KIM, J. Causation and mental causation. In: *Essays in the metaphysics of mind*. Oxford: Oxford University Press, 2010.
- LECLERC, A. Davidson's externalism and Swampman's troublesome biography. *Principia*, v.9, n.1-2, p.159-75, 2005.
- _____. Mente e "mente". *Revista Aurora*, Curitiba, v.22, n.30, p.13-26, jan./jun. 2010a.
- _____. Operações sociais da mente. *Veritas*, v.55, n.2, p.108-25, maio/ago. 2010b.
- LIBET, B. Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action. *Behavioral and Brain Science*, v.8, p.529-66, 1985.
- MAYR, E. *Toward a new philosophy of Biology: observations of an evolutionist*. Cambridge (MA): Harvard University Press, 1989.
- MELE, A. *Effective intentions. The power of conscious will*. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- MOLNAR, G. *Powers. A study in Metaphysics*. Oxford: OUP, 2003.
- MUMFORD, S.; ANJUM, R. L. *Getting causes from powers*. Oxford: OUP, 2011.
- O'CONNOR, T.; SANDIS, C. (Org.). *A companion to the philosophy of action*. Oxford: Blackwell, 2010.
- PLATÃO. *Le sophiste*, Paris: Garnier-Flammarion, 1969.
- _____. *Phédon*. Trad. Émile Chambry. Paris: Garnier-Flammarion, 1965.
- RABOSSI, E. Mental causation: anatomy of a problem. Manuscrito. In: LECLERC, A.; QUEIROZ, G. S.; WRINGLEY, M. B. (Orgs.). *Proceedings of the Third International Colloquium in Philosophy of Mind*. March, 2002. v.XXXV – Special number – 2002, *Mental causation*. p.285-304.
- REID, T. Essays on the intellectual powers of man e Essays on the active powers of man. In: *The works of Thomas Reid*, v.I e II (respectivamente). Londres: Elibron Classics, 2005 (Fac-símile a partir da edição de 1872).
- RYLE, G. *The concept of mind*. Londres: Hutchinson, 1949.
- SEARLE, J. R. *Liberdade e neurobiologia*. São Paulo: Editora da Unesp, 2007.
- SHOEMAKER, S. Causality and properties. In: VAN INWAGEN, P. (Org.). *Time and cause*. Dordrecht: Reidel, 1980.
- SUPPES, P. Voluntary motion, biological computation, and Free Will. *Midwest Studies in Philosophy: Philosophical Naturalism*, v.XIX, p.452-67, 1994.
- WITTGENSTEIN, L. *Philosophical investigations*. 4.ed. revised by P. M. S. Hacker & Joachim Schulte. Oxford: Wiley-Blackwell, 2009.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao dr. Marcos Antonio da Silva Filho, pós-doutorando na UFC, que teve a gentileza de ler integralmente o texto e discutir comigo muitos aspectos importantes dele. Suas observações foram de grande utilidade para mim. Agradeço também ao parecerista deste texto, cujas sugestões me foram muito úteis.

6

INFORMAÇÃO SIGNIFICATIVA: ESBOÇO DE UMA ABORDAGEM NÃO ANTROPOCÊNTRICA

*Mariana Claudia Broens**

*Nathália Cristina Alves Pantaleão***

O presente capítulo tem como objetivo analisar e problematizar a tese que restringe ao ser humano a capacidade de lidar com significado. Para isso, primeiramente exporemos os argumentos apresentados por Adams e Beighley (2013), que diferenciam os processos de comunicação realizados por animais não humanos daqueles efetuados pelos seres humanos. Esses autores argumentam que a comunicação entre animais não humanos carrega informação, mas é carente de significado por ser “estímulo-dependente”. Os seres humanos, ao contrário, teriam, segundo os autores citados, a capacidade de lidar com significado genuíno, independente de estímulos.

Em seguida, problematizaremos a concepção desses filósofos, ressaltando as relações de suas teses com a teoria internalista da mente. Por fim, faremos uma contraposição da abordagem de Adams e Beighley à perspectiva da Psicologia Ecológica, ar-

* Departamento de Filosofia, Universidade Estadual Paulista, Unesp/Marília (mbroes@uol.com.br).

** Doutoranda em Filosofia pelo Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Unicamp – Universidade Estadual de Campinas (nacherizah@gmail.com).

gumentando que o significado não precisa estar instanciado na linguagem natural humana, mas faz parte da dinâmica das interações coevolucionariamente constituídas dos organismos com o meio ambiente.

1. A distinção entre comunicação humana e não humana segundo Adams e Beighley

Para clarificar a noção de informação significativa, propomos a revisão crítica da longa tradição filosófica que associa significado à linguagem natural humana e, assim fazendo, considera o conhecimento essencialmente proposicional. Essa tradição, aqui representada pelo trabalho intitulado *Information, meaning, and animal communication*, de Fred Adams e Steve Beighley, defende que o significado envolve necessariamente a habilidade de referir-se a objetos ausentes da percepção do interlocutor, sendo o significado genuíno independente de estímulos contextuais.

Para apresentar sua abordagem, Adams e Beighley ressaltam a relevância da teoria da informação de Shannon e Weaver (1949) nos estudos sobre comunicação de animais não humanos. Essa teoria seria relevante, para esses autores, porque permite distinguir informação de significado. Partindo dessa distinção, os autores (2013, p.399) focalizam as características centrais do que denominam significado genuíno, quais sejam, que ele pode ser verdadeiro ou falso e pode ser comunicado independentemente de estímulos. Cabe ressaltar que os autores não manifestam interesse em discutir o conceito de informação e consideram que tal discussão não é relevante para o estudo da comunicação animal sem oferecer, porém, uma justificativa adequada. Para eles, a distinção entre significado natural (como proposto por Grice e Dretske) e significado genuíno é suficiente para ressaltar a especificidade da comunicação proposicional humana.

Quando se trata de significados naturais, como o número de anéis de um tronco de árvore ou a presença da fumaça na floresta, temos exemplos de uma relação indicativa (e não significativa) baseada em uma correlação legiforme. Dada a natureza legiforme, e não semântica, do significado natural, ele não poderia ser falso, diferentemente do significado instanciado na linguagem humana. Adams e Beighley (2013, p.400, tradução nossa) apontam que

[...] quando há fumaça, há fogo nas proximidades. Mas quando alguém diz “fumaça” pode haver fumaça nas proximidades ou não. A pessoa pode estar mentindo ou ter se enganado. Dizer “fumaça” independe de estímulos de fumaça ou fogo quando não há fogo ou fumaça nas proximidades.

O número de anéis de um tronco indica necessariamente os anos vividos pela árvore, e a quantidade de fumaça não significa fogo no sentido preciso da relação de significação; ela necessariamente, ou nomologicamente, indica a presença do fogo nas imediações onde se manifesta (a não ser em contextos em que haja uma simulação proposital). Apontam Adams e Beighley que signos naturais não podem ser dissociados do contexto ambiental que os originou, ao contrário dos símbolos utilizados na linguagem humana, que significam ou se referem livremente ao que não ocorreu ou ao que poderá vir a ocorrer no futuro, independentemente da presença de um objeto, contextualmente situado, gerador de um estímulo dado.

Para Adams e Beighley (2013), animais não humanos podem até comunicar-se utilizando diferentes processos de sinalização corporal ou até mesmo oral, mas tais processos seriam, segundo esses autores, estímulo-dependentes e, por conseguinte, não envolveriam significado. O célebre exemplo da sinalização de diferentes predadores (águia, cobra ou leopardo) por meio

de vocalizações específicas praticada pelos macacos Vervet seria um exemplo de altamente sofisticada comunicação animal por compartilhamento de informação. Mas, segundo os autores, tais vocalizações são necessariamente dependentes da presença constatada do predador por parte do emissor do sinal. Adams e Beighley (2013, p.403-4) alegam que na linguagem humana, por exemplo, de um mestre de obras que diz a seu ajudante “tábua”, a vocalização “tábua”

[...] é efetivamente uma sentença de uma única palavra com o conteúdo “alcance-me uma tábua”, mas apenas segundo um pano de fundo mútuo de intenções, crenças e desejos. De qualquer modo, há mais para referenciar do que a evocação de uma chamada ou sinalização estímulo-dependente. [...] sinalizações de animais não têm uma genuína referência linguística porque eles não têm um pano de fundo contextual de crenças, desejos e intenções mutuamente subentendidas (essencialmente, eles não têm uma teoria da mente).

Paradoxalmente, nessa abordagem que defendem, a qualidade específica, e alegadamente vantajosa, dos processos de significação humanos consiste no fato de que podem instanciar falsidades e equívocos. Mas os autores ressaltam que tal liberdade na significação dá lugar à liberdade de pensamento, à possibilidade de correção de erros e ao aprendizado, constituindo efetivamente uma vantagem para descolar (e libertar) a significação do estímulo que a originou. O significado genuíno resultaria de um salto qualitativo da indicação nomológica que transmite informação estímulo-dependente por meio de signos naturais para a livre representação de possíveis estados de coisas no mundo por estruturas simbólicas da linguagem humana.

A representação de estados de coisas possíveis partilhada por falantes da mesma língua ocorre, ainda segundo Adams e Bei-

ghley, porque os seres humanos possuem uma vida mental que lhes permite compartilhar crenças, desejos e intenções, além de terem uma teoria da mente que lhes possibilita atribuir a outros humanos um estado mental determinado. Em outros termos, animais não humanos processariam informação presente nos signos naturais, o que lhes bastaria para comunicar-se indicando objetos presentes no meio ambiente, mas não lidariam com significado genuíno, independente de um estímulo ambiental específico, conforme sugerido pelos autores.

Em síntese, os argumentos de Adams e Beighley (2013) defendem que:

- (1) os signos naturais de que se servem animais não humanos apenas indicam nomologicamente estados de coisas no mundo, ao contrário dos
- (2) símbolos linguísticos, utilizados apenas por seres humanos para compartilhar significado genuíno, independentemente de estímulos ambientais, porque
- (3) apenas seres humanos possuem uma teoria da mente que lhes permite compartilhar crenças, desejos e intenções, pois conseguem atribuir a outros seres humanos estados mentais dados.

A seguir, serão discutidos os pressupostos de que partem Adams e Beighley para propor sua teoria do significado genuíno e problematizaremos as teses (1) a (3).

2. Pressupostos do conceito de significado genuíno e alguns de seus problemas

Como vimos, Adams e Beighley situam suas discussões sobre o significado no contexto teórico iniciado pela teoria da informação, especialmente a de Shannon e Weaver (1949), e as

tecnologias informacionais resultantes dos modelos da inteligência artificial (IA) e da abordagem funcionalista da mente.

O principal objetivo da IA tradicional é investigar a hipótese levantada por Turing (1950) segundo a qual a mente, como instanciadora de pensamentos, poderia funcionar tal como um algoritmo que dita as regras para a execução de uma função (no caso, a função de pensar). Nesse sentido, o algoritmo, determinante de uma função operacional da máquina, seria a representação interna, mecânica e artificial de uma capacidade real dos seres vivos. Assim, a IA está voltada para a construção de modelos pautados em sistemas representacionais eficientes. A contribuição de Turing gira em torno da hipótese de que funções desempenhadas pela mente (tal como calcular) podem ser formalizadas mecanicamente, de modo que máquinas artificiais sejam capazes de realizá-las.

Para Turing (1950), a teoria da computabilidade forneceria bases para o entendimento do pensamento humano, já que para ele “pensar é computar”. Mas será esta máxima correta? Pensar consiste, então, somente em computar? Ou, como aponta Fetzer (2001, p.53): “Como podemos saber se os seres humanos são sistemas formais automatizados?”. No contexto da teoria de Turing, podemos dizer que a informação presente na modelagem computacional é de caráter estritamente simbólico, instanciada pelas regras pré-programadas e limitada ao escopo dos algoritmos. Trata-se, basicamente, da transmissão de mensagens do *input* para o *output* a fim de resolver um problema específico.

Entendemos que, embora a IA tenha se concentrado na dimensão sintática da linguagem, o pressuposto de que a característica central da mente consiste na manipulação regrada de símbolos permanece subjacente nas teses defendidas por Adams e Beighley, agora acrescida da capacidade de lidar com significado genuíno. Esta capacidade, por sua vez, pressupõe o domínio de uma teoria da mente que permita a agentes atribuir estados de

crenças e desejos a outros agentes. Como aponta Gloria Origgi (2002), uma teoria da mente consiste na

[...] habilidade cognitiva específica de conceber os outros como agentes intencionais, isto é, de interpretar suas mentes em termos de conceitos teóricos de estados intencionais como crenças e desejos. Tem sido um lugar comum na filosofia (Davidson, 1984; Dennett, 1987) entender essa habilidade como intrinsecamente dependente das habilidades linguísticas [humanas]. Afinal, a linguagem nos fornece um meio [*medium*] representacional [...] para descrever as nossas ações e as dos outros de modo intencional, como “Rafael acredita que Maria pretende que ele convença Jorge que *p*”.

O construto teórico que sustenta a abordagem de Adams e Beighley supõe a tese (que consideramos reducionista) de que as mentes que instanciam significado genuíno são capazes de produzir representações linguísticas em sistemas de processamento de informação, como o cérebro humano, possuidores da habilidade cognitiva de manipular conceitos e abstrações. Eles enfatizam que haveria um salto qualitativo entre os signos naturais da comunicação animal não humana e os símbolos linguísticos especificamente humanos. Esse salto acarretaria uma abordagem dicotômica das habilidades comunicacionais e, conseqüentemente, cognitivas, dos animais humanos e não humanos.

Mas essas teses, embora amplamente difundidas na comunidade filosófica, levantam algumas questões: essa abordagem não acaba por minimizar a relevância do contexto para a própria constituição e manipulação do significado genuíno, retomando a tradição segundo a qual o significado estaria “na cabeça”? Até que ponto a linguagem humana efetivamente pode ser considerada estímulo-independente? Será que apenas seres humanos têm crenças e desejos e possuem ferramentas cognitivas ade-

quadas para atribuir a outros agentes tais estados mentais? O que justifica restringir os estudos de comunicação animal ao conceito de informação proposto por Shannon e Weaver em detrimento de outros?

No que se refere às duas primeiras questões sobre a relevância do contexto para a constituição do significado genuíno, John Searle, em sua teoria dos atos da fala (1969), ressalta a importância de aspectos pragmáticos, como o tom de voz, para os processos de interlocução: dependendo do tom assumido pelo falante, seu interlocutor poderá atribuir diferentes significados à fala. Nos exemplos apresentados por Searle, o reconhecimento do significado se estabelece no contexto da relação de interlocução propriamente dita, portanto externa ao agente intencional. O exemplo do mestre de obras gritando “tábua” a seu ajudante apresentado por Adams e Beighley ressalta o pano de fundo de crenças, desejos e intenções compartilhado por ambos, mas minimiza o papel desempenhado pelo contexto ambiental na compreensão do significado: um passante eventual, também servente de pedreiro (que compartilha o mesmo sistema de crenças, desejos e intenções), poderia entender a palavra “tábua” gritada pelo mestre de obras não como a solicitação de que a tábua deve ser entregue, mas como advertência de que uma tábua está caindo.

Além disso, nas abordagens externalistas do significado, como a proposta por Hilary Putnam (1975) com o célebre argumento da “Terra Gêmea”, encontram-se importantes contribuições para a defesa de uma concepção de significado para cuja constituição o contexto ambiental desempenha papel relevante. Nesse argumento, Putnam apresenta um experimento de pensamento que pressupõe a existência de um planeta idêntico à Terra, inclusive povoado por seres idênticos aos humanos e que utilizam línguas idênticas àsquelas utilizadas em nosso planeta. A única diferença é que a parte líquida da Terra Gêmea tem a

constituição química XYZ, distinta da água terrestre, cuja constituição é H₂O. Caso um habitante da Terra Gêmea viaje a nosso planeta e utilize a palavra “água”, a palavra teria um significado diferente da palavra “água” em seu planeta, pois aqui designa o líquido cuja constituição química é H₂O. Para Putnam, esse argumento permite compreender que o significado não está “na cabeça”, como a concepção defendida por Adams e Beighley pressupõe ao considerar que o significado depende de representações mentais de possíveis estados de coisas no mundo.

No que se refere à questão sobre a possibilidade de animais não humanos possuírem uma teoria da mente, cabe fazer alguns esclarecimentos iniciais. Em artigo intitulado “Theory of mind in animals: ways to make progress”, Van der Vaart e Hemelrijk (2013, p.1, tradução nossa) afirmam:

Se animais não humanos podem atribuir estados mentais a outros animais permanece tema de intenso debate. Isto a despeito de várias espécies se comportarem como se tivessem uma “teoria da mente” em diversas tarefas comportamentais. [...] as razões alegadas pelos céticos para suas dúvidas [são]: que os experimentos existentes não conseguem diferenciar leitores de mentes [*mind readers*] de leitores de comportamento [*behavior readers*]; que os resultados que parecem indicar uma teoria da mente podem decorrer de estudos insuficientemente controlados, e que nossos preconceitos intuitivamente nos conduzam a interpretar comportamentos mais “cognitivamente” do que seria necessário.

Esse trecho ressalta que uma das principais razões que justificam colocações como as de Adams e Beighley sobre a inexistência de uma teoria da mente em animais não humanos é a suposta confusão entre “leituras de mente” e “leituras de comportamento”. Assim, animais não humanos se limitariam, na melhor das hipóteses, a efetuar leituras de comportamento exi-

tosas, mas seriam incapazes de penetrar na “vida mental” de outros animais. Mas em que contexto teórico essa distinção, por sua vez, se situa? Será consensual essa dicotomização entre mente e comportamento?

Para abordar essas questões utilizaremos alguns argumentos apresentados por Gilbert Ryle em *The concept of mind*, por meio dos quais problematizaremos a suposta dicotomia entre mente e comportamento, ressaltando alguns de seus pressupostos, e defenderemos uma abordagem não dicotômica, continuísta, de uma mente incorporada e situada.

Ryle (2000) argumenta que a doutrina da mente que estabelece uma divisão entre a vida privada, interna, inobservável, da mente e a vida pública, externa, observável, do corpo se fundamenta em um equívoco categorial. Segundo Ryle (2000, p.12, tradução nossa), tal erro ocorre quando se considera que “[...] a vida mental pertence a um tipo ou categoria (ou gama de tipos ou categorias), quando efetivamente pertence a outra [...]”, e acrescenta: “[...] meu propósito é mostrar que uma família de erros categoriais é a fonte da teoria da dupla vida” (2000, p.13, tradução nossa). Para Ryle (2000, p.25), quando descrevemos pessoas exercendo atividades mentais, não nos referimos a episódios ocultos que tenham poder causal sobre seus corpos, mas sim aos próprios atos e falas que observamos. A doutrina da dupla vida estaria baseada em uma tese (fortemente enraizada na cultura ocidental) segundo a qual operações intelectuais, especialmente a elaboração de teorias, constituem o âmago da atividade mental, o conhecimento verdadeiro de proposições ou fatos. Essa tese teria origem na crença de que os conhecimentos matemático e científico constituem a realização humana mais bem-sucedida. Os próprios cientistas

[...] estavam predispostos a considerar que a superioridade dos seres humanos sobre os demais animais, dos civilizados sobre os

bárbaros e mesmo da mente divina sobre a humana, se baseia na aptidão de produzir teorias rigorosas. Assim, eles nos legaram a ideia de que a capacidade de produzir o conhecimento de verdades constitui a propriedade que define uma mente. (Ryle, 2000, p.26, tradução nossa)

Além disso, tal crença se soma àquela segundo a qual a capacidade de produção de saber abstrato é uma atividade interna, silenciosa e intrinsecamente privada. A combinação de ambas gerou a opinião, amplamente generalizada na cultura ocidental, de que a vida mental se concentra na atividade intelectual, e até se reduz a ela.

Tal opinião preconcebida tem como uma de suas principais implicações a crença de que atividades que envolvem habilidades corporais não fazem parte da vida mental por serem atividades externas e observáveis. Nessa perspectiva, performances inteligentes resultariam de processos internos prévios que determinariam a conduta corporal a partir de regras dadas, como se houvesse uma receita preestabelecida a qual bastaria obedecer para agir inteligentemente em quaisquer circunstâncias. Mas não esqueçamos que essa tese depende da crença, altamente polêmica, de que a mente se distingue do corpo em algum sentido profundo e tem um poder causal sobre ele.

Por outro lado, parece consensual considerar que um ser humano possui uma vida mental rica em função das atividades que efetivamente realiza. Ademais, a vida mental é indissociável das performances do agente cujo próprio exercício leva ao seu aperfeiçoamento e permite agir de modo inteligente diante de situações novas e imprevistas (frente às quais regras de conduta preexistentes e consagradas se mostram inapropriadas ou até inúteis). Em suma, considera-se que a vida mental de um ser humano pode ser observada, e avaliada, por suas capacidades de adquirir, aperfeiçoar e produzir ações inteligentes, cogniti-

vamente carregadas, ao longo do tempo. Assim, cabe retomar as interrogações anteriormente levantadas quanto ao contexto teórico em que se situa e é legitimada a distinção entre leitores de mentes e leitores de comportamentos: tal distinção se situa apenas em um contexto teórico em que permanece a dicotomia mente e corpo.

A tese de que animais não humanos não seriam *mind readers*, limitando-se, no máximo, a efetuar leituras competentes do comportamento de outros animais, tem como base o modelo funcionalista da dupla vida, da descontinuidade entre a vida mental e a vida corporal, da existência prévia de regras mentais simbólicas com poder causal que, supostamente, norteariam a conduta do corpo. Esse modelo de mente, predominante na IA tradicional, mostra há mais de duas décadas sinais de esgotamento. Tal esgotamento decorre sobretudo da dificuldade de produzir bons resultados em ambientes não controlados e de lidar adequadamente com conhecimento que envolva significado, como mostram várias críticas (como aquelas feitas, entre outros, por Dreyfus, 1979; Searle, 1980; Clark, 1997, 2001; Chemero, 2009).

Partindo de uma abordagem mente/corpo não dicotômica, continuísta, a vida mental é concebida como incorporada e situada. Ela se exprime na (e é indissociável da) dinâmica de geração e atualização de disposições pelo exercício de ações habilidosas, as quais se aperfeiçoam ao serem executadas e são compartilháveis pela aprendizagem. Entendemos que essa tese é compatível com uma epistemologia coevolucionária que permite abordar o processo de aquisição e aperfeiçoamento de habilidades tanto na temporalidade de curta duração relativa a um agente singular quanto na temporalidade de longa duração relativa à espécie.

Ressaltamos anteriormente que Adams e Beighley (2013) partem da concepção de informação proposta por Shannon e Weaver (1949), a qual não se preocupa com a dimensão do significado. Como apontam Gonzalez et al. (2004, p.200):

Embora o conceito de informação não seja definido em detalhes nessa obra [*The mathematical theory of communication* (MTC)], que focaliza essencialmente a medida da informação, fica claro que ele está diretamente relacionado à noção de ordem e ao número de decisões envolvidas no processo de redução da incerteza na escolha de mensagens. Pelo seu caráter primordialmente quantitativo, a MTC focaliza aspectos objetivos, [...] deixando de lado aspectos de ordem semântica ou que envolvam o significado da mensagem transmitida.

Mas existem outras concepções de informação, como a proposta no contexto da Psicologia Ecológica, para a qual significado e informação são indissociáveis, tema abordado a seguir.

3. A concepção ecológica de informação significativa

Como ressaltam Gonzalez et al. (2004), a concepção de informação proposta pela Psicologia Ecológica se distingue daquela proposta por Shannon e Weaver. A informação ecológica não está restrita a uma dimensão quantitativa de redução de incerteza, ela é intrinsecamente significativa e é percebida diretamente pelos organismos que coevoluem com o meio ambiente durante processos de longa duração.

Gibson (1986) cunha o conceito de *affordance* para designar a informação disponível no ambiente que indica para os organismos possibilidades de ação. Turvey (1992), por sua vez, ressalta que *affordances* são propriedades disposicionais do ambiente. Por fim, Stoffregen (2003) defende que *affordances* são propriedades do sistema organismo/ambiente. Essas três caracterizações parecem mutuamente complementares, na medida em que cada uma delas ressalta importantes aspectos das *affordances*:

são intrinsecamente significativas, de natureza disposicional e caráter sistêmico. Um galho de árvore, por exemplo, possibilita a um pássaro a ação de pousar, é “pousável”; uma pedra possibilita a um ser humano a ação de sentar-se, é “sentável”; um tronco permite a um esquilo subir numa árvore, é “escalável”, e assim por diante. Para realizar cada atividade, não é preciso, segundo Gibson (1986, p.239-40, tradução nossa), uma representação prévia em um palco cartesiano. Perceber é, para ele, “[...] um ato psicossomático, não da mente ou do corpo, mas de um organismo vivo”.

Segundo a abordagem ecológica, os animais em geral, e não apenas os seres humanos, lidam com informação significativa disponível no ambiente de modo intencional, como resultado das interações perceptuais que indicam aos agentes possibilidades de ação. Como ressalta Shaw (2001, p.299, tradução nossa): “[...] informação pode ser apenas outro nome para designar intencionalidade no sentido geral, perceptual, de que algo detectado aqui e agora aponta para algum agente, alguma outra coisa ocorrida acolá e então”.

Assim, a informação significativa permite a um agente direcionar sua ação no ambiente com o qual compartilha uma história coevolucionária de longa duração. Nessas histórias compartilhadas, organismos e ambiente coevoluem porque a dinâmica ambiental acaba direcionando, a longuíssimo prazo, a conformação dos organismos e o desenvolvimento de habilidades adaptativas. Os organismos, por sua vez, alteram a estrutura ambiental em que habitam como resultado de suas ações (exemplos de tais alterações são os recifes de corais, as colmeias, os cupinzeiros, dentre inúmeros outros).

Além disso, as *affordances* sociais fornecem um tipo específico de informação socialmente significativa. Tais *affordances* podem ser caracterizadas como propriedades disposicionais coletivas que indicam possibilidades de ação oferecidas por organismos

a outros organismos (da mesma espécie ou não) que compartilham histórias evolucionárias (McArthur e Baron, 1983). Por exemplo, *affordances* sociais são responsáveis, na perspectiva ecológica, pelas interações colaborativas e/ou competitivas de animais que vivem em comunidade.

Em suma, consideramos que a abordagem ecológica da informação oferece uma sustentação teórica mais adequada para o estudo dos processos informacionais que envolvem organismos, em especial os não humanos, do que aquela fornecida pela concepção de informação de Shannon e Weaver. Entendemos que essa abordagem tem o mérito de contemplar a dimensão coevolucionária seres vivos/ambiente não levada em conta pela abordagem quantitativa de Shannon e Weaver.

4. Considerações finais

Como apontamos, nosso objetivo neste capítulo foi analisar e discutir a concepção de significado proposta por Adams e Beighley (2013). Segundo eles, a posse e manipulação de significado genuíno estão restritas às práticas proposicionais humanas, pois apenas elas seriam estímulo-independentes. As interações de animais não humanos, por sua vez, embora permitam formas de comunicação sofisticadas, se restringiriam, para Adams e Beighley, à manipulação de significados naturais estímulo-dependentes.

Procuramos ressaltar que a concepção de Adams e Beighley se baseia em uma abordagem de informação comprometida com teses mecanicistas da IA, segundo as quais pensar é manipular símbolos de acordo com regras sintáticas, acrescidas da dimensão semântica. Mostramos, na sequência, que a abordagem do significado proposta por eles também está comprometida com a tese de que o significado está “na cabeça” e faz parte da vida

interna da mente, distinta da vida pública do corpo. Problematisamos tal distinção a partir das críticas que Ryle dirige às abordagens internalistas da mente por se sustentarem em equívocos categoriais.

Em seguida, ressaltamos que a abordagem da informação proposta por Shannon e Weaver não seria a mais adequada para tratar das interações informacionais organismos/meio ambiente. Isso decorre da natureza mecânica e quantitativa de tal concepção, a qual focaliza a redução da incerteza nas mensagens de um transmissor a um receptor, sem considerar o significado da mensagem.

Diante dos limites da abordagem mecanicista da informação, apresentamos teses centrais da concepção ecológica de *affordance* proposta por Gibson, Turvey e Stoffregen. Para eles, as *affordances* são intrinsecamente significativas e são percebidas pelos organismos no meio ambiente, disponibilizando imediatamente possibilidades de ação sem a necessidade de mediações representacionais internas.

Em conclusão, buscamos ressaltar que a noção de significado genuíno restrito às práticas proposicionais humanas proposta por Adams e Beighley está comprometida com teses sobre a natureza da informação e do significado que estão longe de serem consensuais. Além disso, tal noção está ontologicamente vinculada a abordagens dicotômicas mente/corpo cada vez mais questionadas pelas pesquisas interdisciplinares da Filosofia da Mente, Ciência Cognitiva e Etologia.

Por fim, cabe ressaltar que, se a linguagem proposicional humana tem características próprias correlatas à especificidade de nossa espécie, outras formas de comunicação animal (que vão da dança das abelhas, das vocalizações dos primatas aos assobios dos golfinhos, citando apenas algumas) também oferecem formas altamente complexas de troca de informação significativa que opiniões antropocêntricas frequentemente não permitem reconhecer.

5. Referências bibliográficas

- ADAMS, F.; BEIGHLEY, S. Information, meaning, and animal communication. In: STEGMANN, U. (Ed.). *Animal communication theory. Information and influence*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2013.
- CHEMERO, A. *Radical embodied cognitive science*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2009.
- CLARK, A. *Being there: putting brain, body and world together again*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1997.
- _____. *Mindware: an introduction to the philosophy of cognitive science*. Oxford: Oxford University Press, 2001.
- DREYFUS, H. *What computers can't do: the limits of artificial intelligence*. Revised edition. New York: Harper and Row, 1979.
- FETZER, J. H. *Filosofia e ciência cognitiva*. Bauru: Edusc, 2001.
- GIBSON, J. J. *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton-Mifflin, 1986.
- GONZALEZ, M. E. Q.; NASCIMENTO, T. C. A.; HASELAGER, W. F. G. Informação e conhecimento: notas para uma taxonomia da informação. In: FERREIRA, A.; GONZALEZ, M. E. Q.; COELHO, J. G. (Orgs.). *Encontro com as ciências cognitivas*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2004. v.4, p.195-220.
- MARTHUR, L. Z.; BARON, R. M. Toward an ecological theory of social perception. *Psychological Review*, v.90, n.3, p.215-38, 1983.
- ORIGGI, G. Theories of theory of mind. In: NANNI, M.; MARRAFFA, M. *A field guide to the philosophy of mind*. 2002. Disponível em: <<http://host.uniroma3.it/progetti/kant/field/index.html>>. Acesso em: 11 out. 2013.
- RYLE, G. *The concept of mind*. London: Hutchinson's University Library, 2000.
- SEARLE, J. R. Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, v.3, n.3, p.417-57, 1980. Disponível em: <<http://www.bbsonline.org/Preprints/OldArchive/bbs.searle2.html>>. Acesso em: 4 mar. 2013.
- _____. *Speech acts: an essay in the philosophy of language*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1969.
- SHANNON, C.; WEAVER, W. (1949). *A mathematical theory of communication*. Urbana: University of Illinois Press, 1998.
- SHAW, R. Processes, acts, and experiences: three stances on the problem of intentionality. *Ecological Psychology*, v.13, n.4, p.275-314, 2001.
- STOFFREGEN, T. A. Affordances as properties of the animal-environment system. *Ecological Psychology*, v.15, n.2, p.115-34, 2003.

TURING, A. Computing machinery and intelligence. *Mind*, v.59, 1950.

TURVEY, M. T. Affordances and prospective control: an outline of the ontology. *Ecological Psychology*, v.4, p.173-87, 1992.

VAN DER VAART, E.; HEMELRIJK, C. K. "Theory of mind" in animals: ways to make progress. 2013. *Synthese* (in press; doi:10.1007/s11229-012-0170-3). Disponível em <http://www.rug.nl/research/behavioural-ecology-and-self-organization/people/publications_hemelrijk?lang=en>. Acesso em: 11 out. 2013.

Agradecimentos

Agradecemos ao professor Adams e aos participantes do Grupo Acadêmico de Estudos Cognitivos (GAEC/Unesp) pela oportunidade de discutir o tópico da comunicação animal. Agradecemos também ao CNPq e à Fapesp pelo apoio financeiro para o desenvolvimento de nossa pesquisa.

PARTE II
APLICAÇÕES DO CONCEITO
DE INFORMAÇÃO NAS CIÊNCIAS
CONTEMPORÂNEAS

7

MÚSICA E TEORIA DA INFORMAÇÃO

*Antenor Ferreira Corrêa**

*Dorotéia Machado Kerr***

Leitores familiarizados com a série de ficção científica *Star Trek: Voyager* (uma das franquias da *Star Trek* original) lembrarão do episódio intitulado *Virtuoso*, no qual a tripulação da nave *Voyager* encontra uma civilização denominada Qomar. Embora essa civilização fosse mais avançada, em termos tecnológicos, do que a terrestre, curiosamente, o conceito de música lhes era totalmente ausente. O Doutor da *Voyager*, ao cuidar de dois seres de Qomar a bordo da nave, despropositadamente começa a cantar, o que de imediato lhes causa espanto e interesse. Um dos habitantes de Qomar pergunta-lhe: “O que é isso? O que você está fazendo com sua voz?”, ao que o Doutor responde com surpresa: “Isso é música! Estou cantando!”. Os perplexos seres então dialogam entre si: “é uma rara variação matemática”, “é difícil de quantificar”, “como você acha que os algoritmos são gerados?”, “talvez por fractais”, “ou cálculos ondulatórios”. Com mais estranhamento questionam o Doutor: “qual o propósito dessa

* Instituto de Artes, Universidade de Brasília, UnB (antenorfc@unb.br).

** Departamento de Música, Unesp, câmpus de São Paulo (dkerr@uol.com.br).

‘música’? Existe algum código nela criptografado?” Com perplexidade, ele, que não entende como um povo tecnologicamente mais avançado possa desconhecer o conceito de música, explica: “Música é, primeiramente, uma forma de expressão artística. Usamos sons e imagens para expressar ideias e emoções”. Mais atônito, um dos seres replica: “mas por que alguém faria isso?” O Doutor esclarece: “para comunicar seus sentimentos”. O ser insiste: “não se pode fazer isso com a fala”? O Doutor replica: “Sim, mas a música é muito mais expressiva e divertida”. Ainda não convencido, o outro ser questiona: “então você quer dizer que essa tal ‘música’ é recreativa?” O Doutor, a esta altura também aparentando dúvidas quanto ao propósito da música, tenta uma saída: “A música tem de fato outras aplicações. Eu recentemente pesquisei sobre suas propriedades terapêuticas. Contudo, sim, basicamente a utilizamos como entretenimento”.¹

Embora ficcional, esse episódio retrata, de modo perspicaz, um tópico recorrente às diversas áreas de conhecimento, às artes e outras manifestações humanas: o questionamento sobre suas funções. Assim, pode-se perguntar: Qual é a função da música? Por que, ao longo da cadeia evolutiva, o ser humano desenvolveu habilidades artísticas e, em particular, a de criar música? Que benefícios adaptativo-evolutivos a capacidade de fazer e apreciar música trouxe para nossa espécie? Para responder a essas questões, além das óbvias considerações neurofisiológicas implicadas, deve-se ter em mente que trata-se de um processo bilateral, uma via de mão dupla. Ou seja: considerações sobre o conceito de música subentendem a existência ao menos de duas funções, a de executar e a de ouvir, as quais são intercambiáveis e concomitantes. O executante/transmissor envia algo que é reconhecido

1 O *Virtuoso* é o episódio de número 13 da sexta temporada de *Star Trek: Voyager*. Esta série foi veiculada na TV norte-americana de 1995 até 2001, em um total de 172 episódios, dos quais *Virtuoso* é o de número 133. Os leitores interessados em saber o final dessa história podem assisti-la pela internet no site: <http://www.startrek.com/watch_episode/AzMVDeijYzzB>.

e interpretado como música pelo receptor/ouvinte. E esse é o ponto sobre o qual as perguntas se avolumam: O que é transmitido? Informações musicais? Expressão de sentimentos? Como esses conteúdos são decodificados? Todos nós possuímos o aparato cognitivo e o domínio dos códigos que permitem a correta interpretação dessas mensagens musicais? Essas questões trazem implícita a existência, na música, de algo que é informado àqueles que a ouvem e de que há necessidade de se compreender como se dá essa captação de informações. Como bem colocou Leonard B. (1956, p.vii): “a diversidade e complexidade dos modos de pensar do século XX [...] tornaram a análise dos significados e o exame do processo pelo qual são comunicados um foco importante de interesse em muitos diferentes campos de investigação”.

O propósito deste capítulo é reavivar a participação pioneira de Meyer (1918-2007) na elaboração de uma teoria sobre a significação em música e como se dá a apreensão da informação nessa arte. Para isso, apresentamos suas ideias nas duas primeiras partes do texto, para que suportem as inferências que podem ser feitas durante todo o capítulo. Em seguida, no campo de ação dos intérpretes e musicólogos, apresentamos alguns modos de produzir e ler informações musicais que podem ser usadas para embasar uma interpretação e/ou servir como ferramenta composicional. Por fim, consideramos como os compositores contemporâneos têm se valido de recursos tecnológicos para transmutar em obra musical as informações recolhidas de distintos objetos sonoros, caminhando assim da informação para a ação.

1. Informação em música²

A década de 1950 foi particularmente significativa para aquilo que hoje denominamos de teoria da informação. Importantes

2 O assunto aqui apresentado foi em parte discutido em Corrêa (2009, Capítulo 6).

livros e artigos foram publicados nas ciências exatas, como os de Alan Turing e Claude Shannon. É bom destacar também que nesse momento começavam a surgir as composições eletroacústicas de Pierre Schaeffer, na França, e de Karlheinz Stockhausen, na Alemanha. A literatura musical também foi particularmente privilegiada nesse período com o lançamento do livro de Leonard Meyer denominado *Emotion and meaning in music*, em 1956, nos Estados Unidos. Seu sucesso de vendas – mais de 70 mil exemplares em várias edições – atesta o impacto que teve na área musicológica e na comunidade em geral, o que deu ao trabalho de Meyer o estatuto de primeiro best-seller musicológico, cujo alcance pode ser verificado pelo fato de continuar sendo reeditado. O que apresentava de tão importante? Pode-se afirmar que essa obra registra uma das primeiras tentativas de estabelecer conexões entre a musicologia e as ciências da mente, aspecto que coloca Meyer como pioneiro no campo da cognição musical.

A base experimental para o trabalho de Meyer proveio da psicologia da Gestalt, usada principalmente para fornecer o arcabouço teórico da apreciação musical, permitindo a ele lançar sua hipótese para o problema da significação em música.

Para Meyer, significação em música envolve um processo de criação e de inibição de expectativas. O hábito de ouvir música gera familiaridade com diferentes gêneros e estilos, o que induz o ouvinte a esperar prováveis desenvolvimentos e desfechos do fluxo musical. Se o processo ocorre da maneira prevista, há pouca significação. Do contrário, quando “as respostas habituais esperadas são retardadas ou bloqueadas – quando o curso normal dos eventos estilístico-mentais é perturbado por alguma forma de desvio” – ocorre a significação musical (Meyer, 1994, p.10). A base dessa hipótese compreende um mecanismo implícito de expectativas e inibições particulares da obra musical. No entanto, como se estrutura esse mecanismo?

De início, é preciso admitir que a música é resultado da organização de certos elementos acústicos e temporais, tais como: melodias, motivos, ritmos, timbres, harmonias, texturas. Esses objetos musicais alocados temporalmente formam as estruturas generativas da obra musical, as quais são manipuladas pelo compositor de acordo com certos processos composicionais. Estruturas generativas, quando inseridas em um contexto formal, estabelecem entre si relações funcionais, que implicam relação, interação, interdependência e fazem que objetos musicais adquiram uma configuração característica. A existência dessas formatações é responsável por engendrar o fluxo de expectativas musicais, isto é, os prováveis modos de continuação e desfecho, bem como seus desvios. Esse mecanismo de construção de expectativas, a partir das configurações engendradas pelas relações entre as estruturas generativas postas em jogo no discurso musical, é denominado por Meyer de *patterning*.

A percepção desses *patterning* faz que o cérebro atue analisando o desenrolar dos acontecimentos musicais de maneira probabilística, avaliando continuidade e contraste segundo os desvios impostos ao fluxo dos eventos. Assim, “o significado musical surge quando uma situação antecedente, que requer a estimativa de prováveis modos de padrões de continuação, produz incerteza sobre a natureza temporal e tonal do conseqüente esperado” (Meyer, 1994, p.11). Nessa descrição, torna-se evidente a associação da hipótese da significação musical com a teoria da informação.

Vale dizer que comunicação e informação, embora interdependentes, são distintas. Comunicação está associada à compreensão, enquanto a informação associa-se a relações formais e conceitos, envolvendo a medida da probabilidade da ocorrência de eventos (que vai gerar a significação na proposição de Meyer). Informação é qualquer configuração pura e intercambiável de

dados que não possuem sentido fora deles mesmos.³ Quando um fluxo de eventos ocorre, gera prognósticos dos prováveis modos de prosseguimento e conclusão. Se tudo transcorre como esperado e o fluxo de eventos encerra-se da maneira prevista, o nível de informação é baixo (tende a zero). Do contrário, quando o fluxo é concluído de maneira inusitada, causando surpresa, o grau de informação é alto. Porém, em ambos os casos houve comunicação, pois a mensagem contida no fluxo de eventos foi compreendida e possibilitou, inclusive, prever acontecimentos futuros.

Na base da hipótese de Meyer estão envolvidos processos prognósticos, oriundos do aprendizado, trazendo implícitos, por sua vez, fatores culturais da experiência individual com os diversos gêneros e estilos musicais. A possibilidade de prever eventos nortearia a escuta e, conseqüentemente, a compreensão musical. Assim, a familiaridade com o estilo (ou as normas estilísticas) cumpre o papel de uma espécie de *background* perceptual, formando o cenário para o desenvolvimento do enredo musical. É a partir do estilo que as expectativas são formatadas e desviadas. “O estilo constitui o universo do discurso dentro do qual o significado musical surge” (Meyer, 1994, p.7). Essa situação pode ser ordenada como se segue: o receptor percebe e registra os eventos sonoros presentes em um contexto musical; a experiência com determinado estilo viabiliza a discriminação daquilo que foi apreendido como constituindo parte de um evento musical; e o relacionamento entre esses eventos musicais engendrará probabilidades de continuação, criando, assim, expectativas e frustrações durante o desenvolvimento da obra. Daí Meyer (1994, p.8) entender que, “uma vez que um estilo musical tenha se tornado parte das respostas habituais de compositores, intérpretes e

3 Esse entendimento é compartilhado por diversos autores e professores. Ver, por exemplo, Capurro (2003).

ouvintes iniciados, ele pode ser considerado como um sistema complexo de probabilidades”.

Entendendo comunicação como o compartilhamento de algum dado ou conteúdo, podemos depreender que, no caso da música, a mensagem que se deseja tornar comum está inscrita na composição musical, na forma de relações entre seus elementos estruturais, cujo entendimento é levado a cabo pelo ouvinte em seu processo perceptual e cognitivo. Portanto, compreender é desvendar ou construir um sentido, o que se realiza por meio da associação entre sons, ou seja, pela habilidade humana de relacionar os eventos sonoros. Ressalte-se que não se espera uma construção de sentido idêntica e unívoca entre todos os ouvintes, mas sim que todos consigam formar algum tipo de compreensão durante a apreciação da mesma obra musical.

Essa atividade organizacional é realizada no percurso que se inicia com a percepção do som como estímulo físico e segue com sua posterior inserção como membro constituinte de um padrão ou de uma forma sonora musical. A capacidade de receber estímulos sensórios aurais (auditivos), de reconhecê-los como música e compreendê-los na relação que mantêm entre si é chamada percepção musical. Para engendrar uma impressão formal deve ser estabelecida uma ordem em que os estímulos individuais tornem-se parte de uma estrutura maior e realizem distintas funções dentro dela. O processo resulta da habilidade cognitiva em “relacionar as partes constituintes entre si de maneira inteligível e significativa” (Meyer, 1956, p.157).

Expectativas inscrevem-se no discurso musical de duas maneiras: de um lado existem as expectativas latentes, decorrentes das convenções estilísticas e que viabilizam o estabelecimento de prognósticos no discurso musical. De outro lado, concorrem as expectativas ativas, resultantes da transgressão das normas inerentes ao estilo. Essa natureza probabilística envolvida no processo de compreensão musical é a base para a associação entre

significação e informação, pois quanto maior a certeza sobre a possibilidade de um evento vir a ocorrer, maior o impacto se algum tipo de desvio for impingido. Esse princípio permitiu a Meyer (1994, p.5) lançar a hipótese segundo a qual “as condições psicoestilísticas que proporcionam o significado musical, seja este afetivo ou intelectual, são similares àquelas que comunicam informação”. Ao lado dessa natureza estatística do estilo musical, outros paralelos podem ser notados com a teoria da informação, tais como a importância da incerteza na comunicação musical e a operação do processo Markoff (que será discutida adiante).

De acordo com a teoria matemática da comunicação (cujas bases foram formuladas sobretudo pelo matemático norte-americano Claude Shannon), a quantidade de informação contida em uma mensagem é medida pela probabilidade de incerteza na relação antecedente *versus* conseqüente. A partir de dados antecedentes, eventos conseqüentes adquirem graus de probabilidade. O menos provável é o menos esperado – e seu aparecimento causará maior surpresa. Quando uma situação antecedente é altamente organizada, a liberdade de escolha do conseqüente é baixa, portanto o grau de informação também é baixo. Ao passo que uma situação caracterizada por alto grau de incerteza, cujos conseqüentes sejam equiprováveis, possui taxas de informação e de entropia elevadas. Assim, quanto maior a liberdade de opções para um conseqüente, maior o grau de incerteza e maior a quantidade de informação.

Como bem ilustrado na literatura, a teoria matemática da comunicação subtrai a necessidade do significado (cf. Shannon, 1948; Dretske, 1981). Dito de outro modo: aspectos semânticos não são considerados para o cômputo da carga informacional. Mesmo na teoria da comunicação, vale lembrar, o conceito de informação difere do que é entendido normalmente como significado, pois este diz respeito não ao conteúdo semântico

literal de uma mensagem, mas àquilo que a mensagem poderia, probabilisticamente, comunicar. O processo assemelha-se ao que em Física é conhecido por entropia, ou seja, é a medida da desordem ou aleatoriedade de um sistema; é o número de reorganizações das partes de um sistema que deixam a aparência geral inalterada.

Informação e entropia da mensagem relacionam-se diretamente e são calculadas matematicamente pela teoria das probabilidades (Corrêa, 2009). Pode-se perceber que, por tratar-se de um sistema não determinista, a taxa de indeterminação é alta, pois uma situação inicial pode gerar inúmeras possibilidades de continuação, embora algumas sejam mais prováveis que outras. Uma cadeia de Markoff⁴ (nome dado em homenagem ao matemático russo Andrei Markoff) é um caso especial de um procedimento estocástico. Nela, a lei das probabilidades encontra-se na dependência de um valor assumido em determinado instante, em vez de compreender toda a evolução anterior do sistema. Os estados anteriores desse sistema são irrelevantes para a predição dos estágios posteriores, desde que o estado atual seja conhecido. Embora possa parecer controverso, Meyer entende que o fato de a música constituir-se similarmente ao processo Markoff permite ramificações práticas. Na medida em que a música se desvela, a probabilidade de uma conclusão esperada aumenta, pois a percepção já conta com um número maior de dados para efetuar essa previsão. Portanto, incerteza e informação diminuem. No início de uma música, no entanto, não há ainda material para o cérebro derivar possibilidades de continuação; existe o que Meyer denomina incerteza sistêmica. Com o desenvolvimento

4 Sobre o transporte do processo estocástico e da cadeia de Markoff para o discurso musical efetuado por Meyer, ver 1994, p.14-21. Para explicações em língua portuguesa sobre cadeia de Markoff, ver: Reginaldo Santos, Cadeias de Markov (2006), disponível em: <<http://www.mat.ufmg.br/~regi/gaalt/markov.pdf>>.

da obra e a percepção do estilo, o grau de previsão aumenta e o de informação diminui. Porém, a interferência do compositor aparece, pois este controla os níveis de informação por meio da incerteza designada, compensando o decréscimo das expectativas e do significado. Em outras palavras: se já tivermos ouvido algumas obras do compositor “x”, da escola “y” ou da época “z”, mesmo que jamais tenhamos ouvido esta ou aquela obra a ser presentemente executada; se ela pertencer a “x”, “y” ou “z” – e a memória e o raciocínio auxiliarem –, parece claro que temos “material” suficiente para de tais informações, recordadas e elaboradas, “derivar possibilidades de continuação” antes mesmo de começarmos a ouvi-la. Tais possibilidades de continuação, então, dirão respeito à estrutura composicional, ao desenvolvimento das partes integrantes de tal estrutura.

Sistemas altamente entrópicos, com baixo grau de previsibilidade, não garantem níveis altos de informação. Isso se dá porque para existir informação é necessário que haja expectativa. Contudo, em sistemas equiprováveis, por vezes o cérebro não consegue estimar ou atuar probabilisticamente, pois é preciso um mínimo de redundância para viabilizar a compreensão e possibilitar a derivação de expectativas (Corrêa, 2009). Se tudo pode acontecer, nenhuma situação em especial será mais ou menos esperada e a carga informativa será diminuída.

Além dessas, outras aproximações entre música e teoria da informação podem ser realizadas. À medida que a percepção e a compreensão do mundo ocorrem (em grande parte por meio de modelos e padrões estabelecidos convencionalmente), elas se tornam agentes estruturadores ativos do mundo, uma vez que têm influência na organização posterior dos estímulos, valendo-se justamente de modelos aprendidos. Ao ciclo percepção–aprendizado–repercepção Meyer dá o nome de redundância perceptual. Em música, o nível de aprendizado que um ouvinte

possui, com as normas e os procedimentos intrínsecos a determinado estilo, irá afetar a compreensão das obras, pois, quanto mais enfronhado estiver com o estilo em questão, maior será a percepção de ordem. Isso implica que as expectativas oriundas da escuta serão previsíveis em igual medida à quantidade de informações que o ouvinte possui sobre tal estilo. A situação poderia levar, obviamente, ao comentado decréscimo de informação de uma obra. Contudo, existe a relativa desordem ou aleatoriedade imposta pelo compositor que complementa a redundância perceptual, e a essa cadeia de eventos Meyer denomina informação perceptual.

Redundância constitui importante componente do processo de comunicação, “a parte de uma mensagem que é determinada pelas regras estatísticas aceitas que governam o uso de símbolos em questão, e não pela escolha arbitrária do emissor” (Meyer, 1994, p.16). Esse substrato comum que Meyer chama de redundância também poderia ser pensado como convenção. As regras que regem o uso dos símbolos são as convenções partilhadas pelos interlocutores, sem as quais qualquer comunicação seria impossível. Convenção pressupõe acordos tácitos compartilhados entre indivíduos. Este contrato social pode ser estabelecido por padrão de comportamento gerado por simples hábitos, ou mesmo crença absoluta no significado atribuído, e não porque haja uma lógica matemática inexorável. Convenção permite reconstruir mensagens na ausência de partes desta, particularidade também citada por Meyer, ressaltando a capacidade epistemológica de refazer frases quando na mensagem original estão ausentes letras ou palavras.

O legado da teoria de Meyer sobre emoção e significado na música resiste à passagem do tempo e parece um bom exemplo para constar em um livro sobre informação e ação, assunto talvez árido para o leitor não especializado.

Na década de 1950, a noção vigente era de que o significado deveria ser buscado no funcionamento interno da própria música, como apontou Kerman no seu livro de crítica à musicologia. Essa concepção, denominada de “absolutista”, não foi abandonada, mas, desde Meyer, ela passou a dividir espaço com a posição “referencialista”, que o autor trabalhou com clareza e precisão (Kerman, 1987, p.145).

Segundo a visão referencialista, as expectativas e as reações que dão significado à música devem ser entendidas dentro do contexto de um estilo que é culturalmente determinado. Parece simples pensar assim hoje, mas na época foi uma importante contribuição para a musicologia, principalmente por marcar a noção de que o sistema tonal é mais uma das convenções culturais da música. A difusão dessa noção teve amplas implicações pedagógicas também. A disciplina Teoria da Música, que se ocupava quase que somente do sistema tonal, passou a englobar estudos de outros sistemas de organização musical e até mesmo de estilos de música não ocidental. E, com isso, a teoria de Meyer teve aceitação entre antropólogos, abrindo o campo da musicologia para o estudo de outros temas (Kerman, 1987, p.146).

Segundo Kerman (1987, p.146): “Meyer, mais do que qualquer outro teórico moderno, falou de dentro da profissão para os que estão do lado de fora”. Importava para ele o ouvinte, grande ausente da disciplina de análise musical, que só podia ser praticada por e para os iniciados em música. A música como entidade cujo significado a ser apreendido dependia apenas do entendimento dos elementos musicais elaborados e organizados pelo compositor deu lugar à música que também depende da percepção do ouvinte.

Na segunda parte do capítulo, mostraremos como se pode usar a análise musical – aquela ferramenta que revela como a música “funciona” – ao lado da concepção sobre o significado no âmbito cultural.

2. Possibilidades para extração de informações de uma partitura musical

De modo a compreender a dinâmica do processo de convenção–estilo–expectativa proposto na teoria de Meyer, imagine que daqui a três séculos seja encontrada por musicólogos a partitura do Hino Nacional brasileiro, na qual faltam a última nota e o seu respectivo acorde. Como esses estudiosos poderão reconstruir esses dados ausentes? E como saberão que realmente faltam algumas notas? Essas questões podem ser respondidas com o conhecimento técnico da gramática musical, ou seja, de suas normas de estruturação melódica e harmônica. Também se pode identificar intuitivamente que falta algo nessa composição, pois a cognição musical atua gerando expectativas e forçando a percepção a aguardar a última nota. Como teste, tente cantar ou assobiar a melodia principal deste trecho final do Hino, permanecendo, entretanto, na penúltima nota – nota mi da Figura 1.

The image shows a musical score for the Brazilian National Anthem. It consists of three staves: a vocal line in the treble clef, a piano accompaniment in the right hand in the treble clef, and a piano accompaniment in the left hand in the bass clef. The key signature is one flat (B-flat) and the time signature is 4/4. The lyrics are: "dos fi-lhos des-te so-lo és mãe gen - til Pá-tri-a-ma-da Bra - sil!". The vocal line ends on a note that is not fully resolved, illustrating the concept of musical expectation.

Figura 1 – Fragmento do Hino Nacional brasileiro (redução canto e piano).

Mesmo sem conhecimento musical, o leitor irá notar a existência de uma instabilidade, de alguma força impelindo para que a melodia seja resolvida. Essa instabilidade é resultante de uma atração harmônica inerente ao sistema tonal. A esse procedi-

mento dá-se o nome de cadência.⁵ Nesse processo, a força atrativa de um polo tônico (no caso, o acorde de fá maior) demanda a resolução do acorde de sua respectiva dominante (aqui, dó maior). Duas notas em especial desempenham papel fundamental: mi e si bemol. Estas duas notas, soando conjuntamente no penúltimo acorde, formam uma configuração intervalar típica denominada trítono. Esta formação é uma das principais responsáveis por causar a instabilidade harmônica do sistema tonal e provocar a expectativa da resolução dessas tensões. Poder-se-ia indagar, certamente, se essa é uma resolução obrigatória, ou se há alternativas para o desfecho musical. A resposta é sim, há outras possibilidades.

Neste ponto, entram em cena os aspectos convencionais do discurso musical. O compositor poderia certamente permanecer na mesma nota ou utilizar quaisquer outras que desejasse. Mas as normas estilísticas intrínsecas ao código musical, aquelas que estamos mais acostumados a ouvir e que são características do sistema tonal, são responsáveis por gerar as expectativas convencionais para a conclusão musical. Nesse caso, o mais esperado será que essa música, composta de acordo com essas normas estilísticas, seja resolvida no acorde de tônica, que, por sua vez, demanda uma resolução particular do acorde de dominante. No exemplo dado, a nota mi caminhará para a nota fá e a nota si bemol será direcionada para a nota lá do próximo acorde; associado a isso, a nota dó marchará para a nota fá, promovendo assim a resolução mais convencional das tensões criadas por essa harmonia. O conhecimento do código e das convenções viabili-

5 Todavia, não se trata de uma terminologia exclusivamente musical. Cadência é um artifício primeiramente verbal, resultante de inflexões vocais utilizadas nas conclusões de frases literárias e poéticas, geralmente observando as diferentes pontuações, bem como prosódia e retórica implicadas em um discurso verbal.

zará aos futuros musicólogos reconstruir os dados ausentes na partitura. Saber que a peça foi composta de acordo com o sistema tonal, majoritário por alguns séculos na música, facilitará em muito esse trabalho de restauração.

Compor uma peça hoje fazendo uso do sistema tonal implica aderir a um modelo consolidado, cuja compreensão não irá impor grandes desafios aos ouvintes. A adoção desse modelo pode indicar objetivos didáticos (se a obra é escrita com finalidades pedagógicas), ou comerciais (para consumo rápido e/ou com finalidades determinadas – como música para TV ou cinema). Todavia, se o compositor impingir diferentes maneiras de organização do material musical, distanciando-se ou rejeitando as convenções tonais, sua obra comportará outro tipo de escuta e de leitura. É justamente essa leitura detida ou análise musical (para valer-se do jargão da profissão) de uma obra que permitirá ir além dos dados impressos na partitura e extrair ulteriores informações de uma peça, realizando desdobramentos inclusive para outras áreas do conhecimento. Consideremos, para demonstrar a possibilidade de algumas ilações, a obra *Ponteio* (Figura 2), de Claudio Santoro, escrita em 1953 para orquestra de cordas.

The image shows a musical score for Claudio Santoro's *Ponteio*, measures 1 to 6. The score is for a string quartet, with parts for Violin I, Violin II, Viola, Violoncello (Vc.), and Contrabaixo (Db.). The key signature is one sharp (F#) and the time signature is 3/4. The Violin I and II parts are mostly rests, with some activity in measures 5 and 6. The Viola, Vc., and Db. parts have continuous rhythmic patterns throughout the six measures.

Figura 2 – Claudio Santoro: *Ponteio*, compassos 1 a 6.

A peça é iniciada com as notas mi, si e sol tocadas pelo contrabaixo, violoncelo e viola. Essas três notas formam o acorde de mi menor ou tríade de mi menor. Esse fato poderia levar à suposição rápida de que o sistema tonal é a base dessa composição, indicada pelas duas frases melódicas reiteradas (ver colchetes na Figura 2), iniciadas e terminadas nesse mesmo acorde, estabelecendo-o como um polo de referência e atração psicoacústica. Entretanto, no terceiro tempo do primeiro compasso, o contrabaixo toca a nota fá natural, onde se esperaria a nota fá sustenido (nota pertencente à escala de mi menor). Nesse ponto, depreende-se que não se trata mais do uso do sistema tonal, mas sim de um sistema modal. A análise de todas as notas executadas nos quatro primeiros compassos forneceria a configuração intervalar (Figura 3) correspondente ao modo de mi frígio.



Figura 3 – Santoro: *Ponteio*, conjunto de notas executadas nos quatro primeiros compassos.

A partir dessa constatação, poder-se-ia perguntar se há algum motivo especial para o emprego do modo frígio no lugar do tradicional sistema escalar maior/menor. E a resposta é afirmativa: sim, há uma razão consciente por parte do compositor no emprego do sistema modal (no lugar do tonal), pois a intenção de Santoro foi compor uma obra de caráter nacionalista – e isso nos levará para questões além da esfera eminentemente musical.

No início do século XX, especialmente após a segunda década, o nacionalismo consistia, no plano cultural, no repúdio ao gosto da elite, dos grupos oligárquicos e aristocratas. Essa elite era consumidora das tradições europeias e, por conseguinte, daquilo que essas tradições representavam, em especial, os

ideais de civismo, modernidade e progresso veiculados principalmente pela burguesia francesa, em oposição ao atraso colonial e escravocrata brasileiro. Vale lembrar o projeto urbanístico e higienista conduzido pelo engenheiro Pereira Passos no Rio de Janeiro – uma cópia da reforma urbana de Paris realizada pelo prefeito Georges-Eugène Haussmann, entre 1853 e 1870. No modelo europeu de música não havia lugar para os africanismos da música brasileira. Assim, os compositores ligados ao projeto nacionalista, com a intenção de estabelecer um repertório de fato “brasileiro”, isto é, apartado dos cânones eurocêntricos, encamparam as tradições folclóricas, mas não em tudo.

O irônico nessa situação foi que intelectuais e compositores da época almejavam aplicar os elementos folclóricos brasileiros em um ambiente que imitava o europeu. Por exemplo, o meio favorito para a expressão musical era a orquestra sinfônica ou grupos de câmara – marcas da tradição europeia; a maneira de harmonizar as melodias folclóricas permanecia vinculada ao sistema tonal; as formas musicais empregadas continuavam sendo as tradicionais, como sinfonias, concertos, sonatas, entre outras. Nesse sentido, a principal via de afastamento dos modelos europeus (ou de renovação musical, como queria Mário de Andrade) foi favorecer gêneros musicais, danças, melodias e células rítmicas consideradas tipicamente brasileiras.

O uso de temas e melodias folclóricas foi absorvido pelos compositores, como no exemplo apresentado do movimento lento do *Ponteio*, no qual a melodia, com tintura folclórica, é executada pelo violino solista. Trata-se de uma melodia similar às chamadas “cantigas de cego”, típicas da Região Nordeste do Brasil. Assim, apossar-se ou usufruir de melodias folclóricas, como aboios, pregões e cantigas de cego (também considerada entre os cantos de trabalho), como base para suas composições tornou-se procedimento usual entre os compositores naciona-

listas. Essas melodias eram submetidas a diversos tratamentos composicionais, como harmonização, variação, e recebiam tratamento para se tornarem elemento temático para desenvolvimento. No caso do *Ponteio*, Santoro compôs sua própria melodia, mas o fez à maneira dessas cantigas. Essa estilização pode ser observada no tom lamentoso da melodia e novamente no uso do modo, neste caso, lídio, em lá bemol, conforme a Figura 4.



Figura 4 – Santoro: *Ponteio*, compassos 67-69, melodia violino I.

Embora procedimentos como esse tenham sido amplamente utilizados, nesse *Ponteio* Santoro também apresenta situações apartadas dessas ortodoxias, apontando para caminhos de certa forma afastados da vertente nacionalista tradicional. Artíficos como o uso de modulações para regiões distantes da parte principal da obra poderiam denotar uma intenção mais próxima das vanguardas europeias. Outro procedimento nessa direção seria o uso da bimodalidade. Observando novamente a Figura 2, pode-se perceber que o violino II, a partir do compasso 5, realiza uma frase melódica que contém a nota fá sustenido, característica importante da escala de mi menor; essa nota, entretanto, contribui para outra configuração intervalar que pode ser interpretada como o modo de mi eólio. Observa-se que o violino II toca a nota fá sustenido, enquanto o contrabaixo mantém a nota fá natural. Assim, o compositor criou uma simultaneidade modal – os modos de mi frígio e eólio, apresentados simultaneamente, geram ambiguidade sobre a preponderância modal da peça e provocam a redefinição de sua escuta. Essas informações têm de ser extraídas da partitura, uma vez que não se apresentam de imediato na escuta da obra. Portanto, somente por meio da análise musical elas podem ser inferidas.

3. Interpretação de dados, informação e ação

Se atualmente o computador é instrumento constante de boa parte das atividades que exercemos, o curioso é que a era de hardware e software só foi aprimorada pela pesquisa de Claude Shannon que, durante seu mestrado no Massachusetts Institute of Technology (MIT), buscava solução para um problema pessoal: sua dificuldade em definir o que de fato era informação. Na procura pelo significado do termo, Shannon acabou por descobrir que a informação podia ser materializada, isto é, podia ser convertida digitalmente (em bits) e tratada como qualquer fluxo de energia, o que levou à passagem da tecnologia analógica para a digital. Essa singular descoberta de um matemático transformou os outros campos do conhecimento, além de possibilitar a fabricação de CDs, DVDs, telefonia celular e o surgimento da internet. Nem é necessário salientar que essa descoberta e seus desdobramentos modificaram profundamente os modos de relacionamento social, à medida que alteraram de forma contundente os meios de comunicação e até mesmo certas linhas de composição musical.

As bases usadas por Shannon em sua pesquisa sobre informação foram matemáticas. Por conta disso, sua definição foi lograda em termos estatísticos, considerando certeza *versus* incerteza e prognóstico *versus* resultado. Não obstante, outras áreas do conhecimento trabalham com diferentes definições. No âmbito deste texto sobre música e informação, faz-se necessário esclarecer alguns conceitos que, por vezes, geram confusões. Primeiramente, é necessário explicar a diferença entre dado e informação. Dados consistem em elementos em estado bruto, não organizados, não formalizados. Demandam, por conseguinte, interpretação e não possuem, a princípio, utilização neles mesmos. Imaginemos, por exemplo, a realização de um trabalho etnofônico que consiste de gravações de sons ouvidos nas ruas de diferentes cidades. É possível supor que, se as gravações foram realizadas em grandes metrópoles ou em áreas litorâneas e ru-

rais, o ambiente acústico será diferente. Apresentando-se isoladamente esses registros sonoros, as pessoas poderão reconhecer esses objetos como “sons do tráfego de veículos”, “cantos de pássaros”, “cascos de cavalo”, “gritos”, “motor de helicóptero” e outros. Todavia, essas identificações são fenômenos isolados, pois não apresentam relações entre si; constam como uma espécie de colcha de retalhos e apenas possuirão significado se alguém realizar, por exemplo, um estudo comparativo entre os registros coletados e comprovar a existência ou não de uma identidade sonora. Após essa interpretação será possível demonstrar, por exemplo, o que esses sons têm em comum ou em particular, qual sua diferença em decibéis, qual a quantidade de ruído, que tipo de qualidade sonora possuem etc. Desse modo, será possível extrair informação dos dados coletados. Informação, assim entendida, implica o processamento dos dados, tornando-os compreensíveis, organizados, contextualizados e passíveis de utilização (Capurro, 2003).

O compositor pode proceder de modo similar. Vejamos duas situações. Um autor de trilha sonora para cinema, por exemplo, pode interpretar dados das imagens para as quais irá compor. É comum trabalhar extraindo estados afetivos relacionados às personagens ou mesmo a situações. As imagens funcionam como os dados e, por meio da interpretação desses, o compositor gera uma peça com a qual pretende realçar determinado conteúdo emocional.

Consideremos, por exemplo, o filme *Bagdad Cafe* (1987), do diretor alemão Percy Adlon. A história principal gira em torno de duas personagens femininas, Jasmin e Brenda. Em tese, Jasmim cumpre função de protagonista, e seria de esperar que Brenda desempenhasse a função de personagem de impacto. Todavia, ao longo do enredo, descobre-se que é a protagonista quem impacta a outra personagem. Jasmin é abandonada pelo marido em uma estrada no meio do deserto. Brenda, por sua vez, desiste de seu marido e o manda embora de casa. Essas histórias particulares

convergem porque Brenda é dona de um posto de gasolina localizado justamente no deserto onde Jasmin foi largada. O compositor se depara com esse conflito interior das personagens e é o estado emocional que move a narrativa do filme. Ambas estão, nesse momento, sozinhas, vivendo literal e metaforicamente no deserto, pois o vazio do deserto físico representa seus vazios interiores e a ausência de perspectiva. Quando imaginamos um deserto, imediatamente nos vem à mente uma paisagem desoladora constituída de um amplo espaço vazio, com temperatura elevada.

Como Bob Telson, autor da trilha sonora, transcreveu musicalmente essa situação? A amplitude geográfica foi traduzida, na música, pelo uso de amplos intervalos musicais e de acordes abertos, ou seja, sem terças (ver Figura 5). O calor térmico foi “gerado” musicalmente com os batimentos criados pelo uso de notas em distância de semitom (menor intervalo do nosso sistema temperado). O andamento da música é lento, a melodia move-se de maneira arrastada, implicando o estado contemplativo ou a incerteza sobre o porvir das personagens – que no momento não sabem ao certo o que devem fazer de suas vidas. O refrão da música contrasta com esse início, pois o compositor faz uso de maior intensidade na melodia e lança-a para o registro agudo, soando assim como lamento e grito, como se as personagens estivessem (e de fato estavam) rogando por auxílio. Desse modo, o compositor extraiu informações das situações emocionais apresentadas e as converteu em obra musical.

Outra circunstância em que é possível demonstrar o binômio informação/ação em música diz respeito a um procedimento composicional contemporâneo denominado música espectral. Essa corrente técnico-estética foi possibilitada sobretudo pelos avanços tecnológicos na área da computação. Espectral, como sugere o nome, refere-se ao espectro acústico do som. Por meio da análise de espectro, é possível decompor uma amostra sonora em seus mínimos elementos constitutivos e identificar a maneira como variam ao longo do tempo. Desde muito, os físicos sabem

♩ = 66

Intervalo de semitom produzindo batimento harmônico

Acordes sem terça gerando "vacuo" harmônico

Extensão do registro melódico

Figura 5 – *I'm calling you*. Fragmentos da trilha sonora de Bob Telson para o filme *Bagdad Café*.

que qualquer som possui como característica constituinte uma série harmônica intrínseca. Quando um som é produzido, ele traz consigo uma frequência principal, nomeada de “fundamental”, e uma série de outros sons de menor intensidade denominados “parciais harmônicos”. A existência dessa frequência fundamental acompanhada de parciais harmônicos colaterais é uma propriedade física de qualquer som. Esses harmônicos, no entanto, são difíceis de ouvir, pois se encontram amalgamados à frequência fundamental e possuem baixo volume (intensidade) sonoro. O compositor vale-se, então, do computador para realizar um espectrograma (ou sonograma, como é mais comumente denominado), que é uma análise do conteúdo acústico do som. O programa de computador analisa uma amostra sonora e realiza uma varredura sobre os conteúdos harmônicos desse som, resultando em uma representação visual de sua constituição frequencial e temporal. Em outras palavras, o espectrograma demonstra como os parciais harmônicos do som estão dispostos ao longo

de um lapso de tempo. As informações colhidas serão utilizadas pelo compositor em seu ato de criação musical.

Na Figura 6 mostra-se o espectrograma do canto de um pássaro. As áreas escuras correspondem às frequências mais audíveis do espectro, isto é, os sons de maior intensidade. Na parte de baixo do sonograma estão os sons mais graves. No sentido ascendente, os sons tornam-se mais agudos. Horizontalmente, da esquerda para a direita, desenvolve-se o eixo temporal, ou seja, a duração de cada parcial harmônico ao longo de certo tempo.

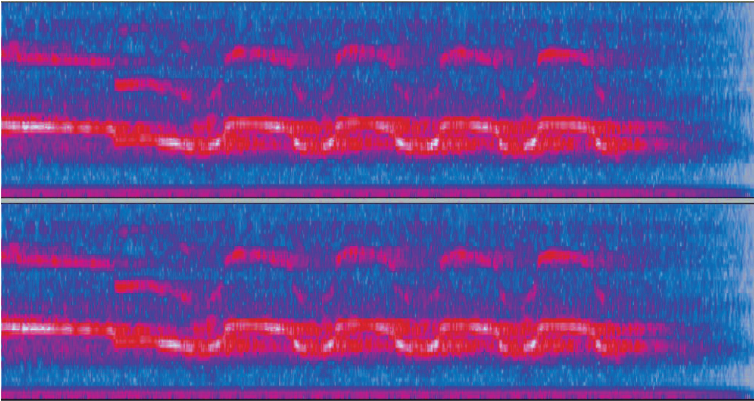


Figura 6 – Espectrograma da amostra de 2,5 segundos do canto do pássaro *Milvus milvus*, Portugal.

Fonte: <http://www.bird-songs.com/indexpt.htm>.

Com a análise de espectro, é possível identificar a evolução dos parciais harmônicos do som no tempo. O compositor pode, a partir daí, transportar essas informações para sua música, utilizando-as, por exemplo, como metáfora composicional para a forma de sua obra. Áreas de maior audibilidade sonora podem significar momentos de maior densidade e intensidade musical. Na Figura 7, exemplifica-se como o compositor Martin Jaroszewicz faz uso desses procedimentos. Após a análise de es-

pectro e identificação dos parciais mais e menos intensos da série harmônica de sua amostra, ele converte essas informações em música. Neste exemplo, duas séries harmônicas são empregadas, referentes às fundamentais das notas mi e si (letra G do exemplo). Os parciais harmônicos identificados são orquestrados para os distintos instrumentos. Às áreas mais intensas do espectro correspondem sons mais fortes e às menos intensas, sons fracos.

The image shows a page of a musical score for a chamber ensemble. The score is for measures 46 to 50. The instruments listed on the left are Fl. (Flute), Ob. (Oboe), B♭ Cl. (Bass Clarinet), Bsn. (Bassoon), Hn. (Horn), B♭ Tpt. (B♭ Trumpet), Tbn. (Trombone), Perc. (Percussion), Vln. I (Violin I), Vln. II (Violin II), Vla. (Viola), Vc. (Violoncello), and D.B. (Double Bass). The score includes various musical notations such as notes, rests, and dynamic markings (p, mf, f, pp, ppp). There are also performance instructions like 'Dnc.', 'Firmato', and 'Dy.'. A box labeled 'G' is present above the Flute staff. The tempo is marked as ♩ = 50.

Figura 7 – Martin Jaroszewicz, *Estudio electrónico para ensemble de câmara*, comp. 46-50.

4. Considerações finais

A vida em sociedade exige o conhecimento e a aceitação de convenções compartilhadas por diferentes grupos culturais. A habilidade em distinguir uma coisa de outra vem do aprendizado, que pressupõe convenções, visto que é realizado no interior de uma cultura – portanto, é intersubjetivo. Convenções e hábitos geram expectativas que se definem como o conhecimento resultante de determinado conjunto de circunstâncias que fornece uma espécie de certeza de que, sob certas condições, algo irá ocorrer. De modo mais preciso: “na dependência de ‘x’ circunstâncias, é grande a probabilidade de que ‘y’ venha a ocorrer” (Sherman, 1989, p.226). O ciclo em direção à significação fecha-se assim: padrões informacionais convencionais geram expectativas convencionais.

A adesão a determinada técnica ou corrente estética por parte do compositor permite a leitura de sua obra em função das convenções que utiliza ou partilha com seu público e também das suas convicções ideológicas. Mesmo quando um compositor transgredir, ou deliberadamente se afasta de convenções e procedimentos arquetípicos para criar algo novo, é possível ler sua obra pelo diálogo que estabelece com outras obras, ou seja, intertextualmente, uma vez que nada se dá no vazio, mas surge da tradição.

Na abordagem referencialista, como mencionado, o sistema tonal é visto como mais uma das convenções culturais da música. Ao enfatizar a importância do cumprimento da expectativa no ouvir como meio de dar significado, Meyer colocava a possibilidade de apreensão e cognição musical a uma vinculação cultural, âmbito mantido, até então, a uma boa distância nos estudos musicológicos como recurso para explicar os fatos musicais.

Sua teoria contribuiu, assim, para inserir as preocupações culturais no estudo daquilo que era principalmente conside-

rado “puramente musical”, ou seja, escalas, acordes, melodia, harmonia, ritmo e assim por diante, e os recursos com os quais se organiza e se pode apreender o significado da música. Se um estudo fica limitado apenas a esses elementos que são “puramente musicais” (uma discussão para outro artigo), permanece restrito ao âmbito da escrita musical – a partitura. Nesse caso, para apreender o significado do discurso musical escrito, só um leitor especializado e/ou conhecedor dos princípios da disciplina análise musical.

Quando Meyer elaborou sua teoria, dois compositores do século XX já haviam revolucionado a música: Arnold Schoenberg (1874-1951), com a libertação da dissonância, e Igor Stravinsky (1882-1971), do ritmo. A então chamada música de vanguarda, ou música moderna, ou ainda música contemporânea, era influenciada e capitaneada principalmente pelos dois, que, junto de seus seguidores, rejeitavam principalmente os princípios da música do passado mais próximo: a música tonal.

Meyer marcou distância desse ambiente, que era especialmente forte no meio acadêmico de algumas universidades americanas. Sua teoria, como vimos, funda-se na noção de que a significação depende de expectativa cumprida ou satisfeita, expectativa que se baseia em uma convenção cultural – o sistema tonal. Neste, a forma de organização que faz sentido atua sobre sons, notas, acordes que giram em torno de um som principal que é também ponto de partida e de chegada: a tônica. No sistema tonal, a música tem um objetivo claro: sair e voltar, com mais ou menos criatividade, ao ponto inicial. Esse caminho sonoro até a chegada final é conhecido e reconhecido pelo ouvinte; seu desenrolar é dominado pelo transmissor e, mesmo que haja insegurança no percurso, o porto será firme e seguro, não importa o tempo que demorar para ser atingido. Todo esse conjunto de procedimentos e situações concorre para que a compreensão musical seja viabilizada.

A compreensão musical reside primordialmente na capacidade de promover associações entre os eventos sonoros, que podem relacionar-se de maneira implicativa e funcional, como exposto, sobre antecedente e conseqüente. A discriminação e articulação funcional propiciam aos eventos musicais gerar estruturas hierárquicas formalmente articuladas. No dizer de Meyer (1994, p.296): “uma vez que um evento musical implica ou é signo de algum outro evento musical somente para um observador ou ouvinte, a percepção de relações funcionais é o resultado de inferências feitas pelo ouvinte sobre as possíveis implicações de um evento musical”. A dificuldade em promover implicações de ordem funcional faz que os conseqüentes tenham baixa probabilidade de ocorrer. Com isso, o índice de informação é alto, mas a situação revela-se contraditória, pois muita informação satura os níveis perceptuais do ouvinte e é desfavorável à compreensão. Se tudo pode acontecer e qualquer coisa pode ser esperada, não haverá, conseqüentemente, desvios nas expectativas responsáveis pelo significado musical, como apregoado por Meyer.

Kerman (1987, p.147) resumiu deste modo a atuação de Meyer: “começou com conceitos da psicologia da Gestalt, mas sua visão final é a de um intrincado complexo de implicações interligadas, atrasos, realizações e não realizações, tudo isso operando em múltiplos níveis hierárquicos”. Essa “visão final” levou-o a utilizar a linguagem da teoria da informação para explicar a comunicação musical.

Ao lado desse orbe eminentemente psicológico, ou melhor, psicoacústico, relacionado à teoria da informação em música, procuramos aqui ilustrar a possibilidade de valer-se de dados fornecidos por instrumentos eletrônicos, de modo a obter informações sobre o espectro do som para depois transformá-las em procedimentos técnicos composicionais. Esse processo de transmutação em obra musical das informações recolhidas

de distintos objetos sonoros é o princípio composicional da corrente denominada música espectral. Por fim, a análise da partitura musical foi utilizada de modo a fornecer informações a respeito da obra em si e também a indicar aspectos contextuais e históricos. Essas informações podem servir de apoio aos intérpretes que desejem executar a obra em questão e permitem também fundamentar trabalhos musicológicos. Buscamos, assim, oferecer possibilidades para se pensar o conceito de informação em música.

5. Referências bibliográficas

- CAPURRO, R. The concept information. In: CRONIA, B. (Ed.). *Annual Review of Information Science and Technology*, v.37, p.343-411, 2003.
- CORRÊA, A. F. *Análise musical como princípio de um modelo composicional*. Tese (Doutoramento) – Programa de Pós-graduação em Música, Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo, 2009.
- DRETSKE, F. I. *Knowledge and the flow of information*. Cambridge, MA: MIT Press, 1981.
- JAROSZEWICZ, M. *Timbre and electroacoustic music*. MFA Thesis. University of California, Irvine, 2010.
- KERMAN, J. *Musicologia*. Trad. Álvaro Cabral. São Paulo: Martins Fontes, 1987.
- MEYER, L. *Emotion and meaning in music*. Chicago: University of Chicago Press, 1956.
- _____. *Music, the arts, and ideas*. Chicago: University of Chicago Press, 1994.
- SHANNON, C. A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, v.27, p.379-423, 623-56, 1948.
- SHERMAN, R. *Concept and design in music*. Florida: Harcourt Brace Jovanovich, 1989.

8

MÍDIAS, TRADUÇÕES INTERSEMIÓTICAS, INTEGRAÇÕES CONCEITUAIS E COMPRESSÃO NO PROCESSO DE EMERGÊNCIA DO NOVO NA WEB

*Maria José Vicentini Jorente**

Dois homens discutem sobre uma flâmula que tremula ao vento:

– É o vento que está se movendo! – declara o primeiro.

– Não, obviamente é a flâmula que se move! – contesta o segundo.

O mestre, ouvindo a discussão, interrompe:

*– Nem a flâmula nem o vento estão se movendo,
é a MENTE que se move.*

(Fábula Zen)

As mídias de informação e de comunicação na web são importantes objetos de estudo que emergem de modo significativo como fenômenos tipicamente contemporâneos, pois propõem representações da informação facilitadas por tecnologias interativas, imersivas e mediadas por interfaces progressivamente mais eficazes.

Muniz Sodré, em *Eticidade, campo comunicacional e midiatisação* (2006), propõe uma importante distinção entre “midiatisação”, “mediação” e “interação”:

* Departamento de Ciência da Informação, Universidade Estadual Paulista, Unesp/Marília (mjjorente@yahoo.com.br).

[...] Mediações simbólicas, presentes em todas as culturas, são linguagens, leis, artes etc., enquanto a interação é a forma operativa do processo mediador. Já a midiatização [...] é uma ordem de mediações socialmente realizadas – um tipo particular de interação, portanto, a que poderíamos chamar de tecnomediações –, caracterizadas por uma espécie de prótese tecnológica e mercadológica da realidade sensível, denominada *medium*. Trata-se de dispositivo cultural historicamente emergente no momento em que o processo da comunicação é técnica e mercadologicamente redefinido pela informação, isto é, por um produto a serviço da lei estrutural do valor, também conhecida como capital. (Sodré, 2006, p.20)

Por meio de tais distinções podem-se encontrar caminhos para estudar as informações midiatizadas pelas tecnomediações das mídias na web enquanto forma, conteúdo e função. A organização formal dos conteúdos – o desenho (*design*) da informação –, parte essencial da sua significação e facilitadora do processo de apreensão de seus conteúdos, deve ser pensada aqui como representação. Nas representações midiáticas na web, a hibridação de gêneros descritivos (textuais, imagéticos, sonoros) articulada pelas tecnologias de informação e comunicação (TICs), bem como a consequente expansão dos ambientes informacionais nelas contidos, provocam, contemporaneamente, mudanças no ecossistema da percepção e da criação de mensagens, da informação e do conhecimento socialmente compartilhado.

No ambiente global sociocultural – seja na economia, na tecnologia e na educação –, transformado com base nas redes de comunicação da informação construídas nos dois últimos séculos, diversas estratégias de acesso e disseminação da informação parecem ter emergido para a construção do conhecimento. Partindo-se do princípio de que o conhecido é construído por hábitos e condicionado por crenças estabelecidas, por meio das quais é filtrado e conformado um universo circunscrito, torna-se essencial entender as formas de acesso, de uso e de recontextualização da

informação no contexto das rupturas criadoras. Torna-se também essencial elucidar a participação dos princípios ou leis do humano que regulamentam e estruturam tais formas de pensar e agir criativamente na contemporaneidade – e que não mudaram muito desde o Paleolítico.

Se para a Ciência da Informação (CI), como ciência do humano, é essencial estudar os conjuntos de modificações em relação ao estabelecimento dos novos hábitos no campo das relações entre hábitos e rupturas como movimentos que tecem as relações do mundo, do humano e das distintas mudanças culturais ao longo de períodos históricos mais dilatados, é necessário entender também que as seleções culturais resultam, em grande parte, de seleções naturais e que o ponto de observação pode determinar formas distintas de conhecimento.

Para conhecer é necessário primeiramente perceber, entrar em contato com o que se quer conhecer. Após um primeiro momento de ampliação do olhar, empreender qualquer busca visando o conhecimento científico necessita ter como princípio os campos de saber nos quais se está inserido, que determinam as metodologias de abordagem na busca desse conhecimento.

Reflexões em relação às novas sensibilidades e às novas formas de consciência firmadas nesses novos ambientes e ecossistemas de mídias convergentes constituem ultimamente um novo campo de estudos exploratórios nas ciências sociais aplicadas, em particular na CI, já que são essenciais para a compreensão dos fenômenos informacionais e de conhecimento na sociedade contemporânea.

Contemporaneamente, a CI se insere em um nicho de preservação do papel do conhecimento na sociedade atual e, por essa razão, tem buscado um saber científico, alimentando-se das interconceitualizações e das transdisciplinaridades para confluir em uma objetivação do conhecimento e fortalecimento da disciplinaridade do seu domínio.

1. Percepção e cultura

Em primeiro lugar, deve-se relacionar percepção, um fenômeno visto a princípio como individual, a cultura, de natureza mais coletiva, pois, na recente mudança de paradigma em que se situa atualmente a Ciência da Informação, o contexto em que as informações estão inseridas desempenha papel de destaque para o estudo das suas interações e das formas de aquisição de conhecimento.

James Jerome Gibson, em *The perception of the visual world*, de 1950, cunhou o termo *affordance*, referindo-se às oportunidades de ação proporcionadas por um ambiente ou objeto em particular e, portanto, fontes criadoras de hábitos. A partir do verbo *to afford* (poder, proporcionar, propiciar, fornecer), Gibson criou o substantivo *affordance* e a ele deu também significação própria: as possibilidades de ação oferecidas por um ambiente a um indivíduo. Tais possibilidades podem referir-se à locomoção, ao manuseio ou às interações sociais.

A definição de *affordance*, como a qualidade de um objeto ou de um ambiente que permite a um indivíduo realizar uma ação, possibilita a sua utilização em vários campos do saber, como na psicologia de percepção, na psicologia cognitiva, na psicologia de ambiente, no design, na interação homem-computador (IHC), no design de interação e na inteligência artificial. A razão para o conceito de *affordance* tornar-se tão importante no campo do design e da informação é sua função contextualizadora do potencial das formatações dos objetos, que permite aos que criam provocar, por meio do conhecimento científico de tais potencialidades e das suas formatações, interações desejáveis. É o caso da criação de objetos como as maçanetas arredondadas para as portas, que convidam o usuário a girá-las.

Em *The ecological approach to visual perception*, de 1979, Gibson definiu dois princípios reguladores. O primeiro, natu-

ralmente derivado do conceito de *affordance*, é o princípio da mutualidade sujeito–ambiente. A ordem experienciada é sempre relativa a um agente. Na abordagem aqui apresentada, esse agente é um humano, sujeito à criação de hábitos que moldam e são moldados pelo ecossistema no qual se insere. O segundo princípio é identificado por Gibson como “princípio de emergência”, por meio do qual propriedades globais emergem em sistemas complexos.

O conjunto, levantado pela articulação dos dois princípios – o de mutualidade sujeito–ambiente e o de emergência –, regula a necessidade iminente de novo padrão do olhar: o da sugestão de um *continuum* espaçotemporal entre o ser humano e o mundo, de acordo com as principais mudanças e as novas formas de viver atualmente representadas pelas TICs. A função da reorganização desse novo olhar é essencialmente cognitiva em relação ao aprendizado da forma e da função, do conhecimento e do emprego das informações. Os materiais empregados possuem realidade objetual, material, específica do código; a partir desse novo olhar as ferramentas de trabalho se modificam. Entretanto, só serão aceitas se estiverem amparadas na memória daquela ação já consumida e cuja cristalização organizacional impede novas articulações.

Como motor da criação, da invenção e de novas conceituações (dos momentos de interrupção dos ciclos de hábitos e crenças por meio dos quais novas interações sistêmicas reelaboram suas inter-relações em forma de conhecimento), a percepção de informações anômalas ou surpreendentes nos ciclos vitais dos organismos vivos levanta novas hipóteses para a reequilibração dos padrões estabelecidos em seus macrocosmos.

O momento de percepção de informações anômalas pode ser caracterizado como o momento de *insight*, gerador de mudanças microcóslicas, estabelecedor de novos hábitos entre os indivíduos, que posteriormente tendem a se fixar como crenças

estáveis e que, assim, criam uma ciclicidade entre hábito, crença e surpresa – tradição e ruptura – nas transformações resultantes das seleções naturais e culturais.

Nesse contexto, Peirce (1877) caracteriza o pensamento criativo ou inventivo como elemento autoestruturador do mundo, motor da dinâmica de autogeração e de expansão de estados mentais, e também responsável pela produção de novos hábitos.

Os processos criadores de hábitos envolvem, para Peirce, leis fundamentais reguladoras de repetições, estáveis ou com diversos graus de instabilidade: são os criadores dos padrões que os conduzem à condição de crenças controladoras do indivíduo e de seu entorno social – com maior ou menor grau de controle, dependentes da sua estabilidade. Segundo Peirce (1877), os processos criadores dos hábitos abrem caminho para novas crenças, que se fixarão em tradições até que novas surpresas e novos levantamentos de hipóteses rompam novamente o ciclo.

Para a CI, na busca do cientificismo que caracteriza um de seus paradigmas, é importante estudar como, no princípio desses processos, a informação desempenha um papel fundamental no levantamento de hipóteses, que visa resolver a surpresa ou o conflito e que leva ao momento de *insight*. Seu papel é o do direcionamento dos ciclos de hábitos e rupturas, pois a percepção de anomalias só acontece a partir de algum tipo de formalização informacional: hábito e surpresa devem estar, de alguma maneira, representados por registro informacional. Para a CI, os ciclos de hábitos e rupturas representados devem ser encarados como respostas a perguntas que revolucionarão o seu campo.

Por outro lado, a memória, resultante dos ciclos de hábitos, é também o ordenador natural dos processos de criação, de ruptura, ao conservar padrões vivos de geração para geração entre os indivíduos que participam de tais processos. Possibilita as bases para a estruturação dos novos questionamentos e transformações – sejam elas fundamentais, naturais ou culturais, pois a

atualização da memória se dá pelos rituais dos hábitos consolidados por meio dos quais a mente experencia o mundo.

Os arranjos informacionais de representação, suportados pelos padrões informacionais, determinam o que é possível conhecer dos objetos ou dos assuntos que vivenciamos. Os hábitos e a crença estável condicionam o olhar e aquilo que é possível enxergar: o que se aprende a ver como informação, nos diversos códigos de comunicação.

A elaboração dessas informações em novas estruturas sistêmicas confluentes e a sua complexidade informacional dependem de articulações semióticas que são importadas e transitam nas novas conformações representacionais e de apresentação da informação. Os produtos e as invenções resultantes dessas elaborações possibilitam o estudo das inter-relações estabelecidas entre os seus sistemas e aqueles que constituem a trama e a urdidura social; inter-relações que irão, por sua vez, reelaborar as faces das culturas em momentos determinados por processos dinâmicos e complexos.

Cabe notar o aspecto da cumplicidade necessária entre os indivíduos envolvidos nos processos psicocognitivos e comunicacionais, pois sem ela não há informação significativa, não há comunicação, não há conhecimento. Produzir conhecimento é intervir nos conteúdos das informações, relacionando-as em processos de trabalho intelectual compactuado.

Nas rupturas, os sistemas informacionais dos criadores de novos produtos e invenções e os de seus receptores se entrecruzam, construindo o contexto específico em que ocorre a interação comunicativa. Se novas hipóteses são levantadas nos relacionamentos de qualquer um dos sistemas, ocorrerão mudanças contextuais, atingindo extensivamente aos outros. A percepção desse entrelaçamento de sistemas de realidades tem transferido o eixo dos estudos culturais, em um primeiro momento, para o receptor e, mais contemporaneamente, para o contexto da interação comunicacional entre os sistemas.

As mudanças socioculturais engendradas são as resultantes de novas maneiras de ver e, simultaneamente, suas próprias provocadoras. Os registros informacionais são reorganizados muito rapidamente em padrões de compreensão e uma nova periodicidade se estabelece, um novo hábito do olhar se consolida coletivamente.

2. O redesenho da cultura contemporânea

Seguindo a tendência de mudanças decorrentes de novas maneiras de conceber a realidade, autores de diversas áreas das ciências humanas buscaram discutir e reconceitualizar o termo “cultura”. Nesse esforço, a Escola de Frankfurt desempenhou papel relevante.

Hanna Arendt (1972, p.254) busca as raízes desse termo para sua análise; ao fazê-lo, chama a atenção para o fato de que, à medida que a esfera cultural produz objetos tangíveis como edifícios, livros, pinturas etc., essa esfera “testemunha todo o passado registrado de países, nações e, por fim, da humanidade”. Embora seja dessa esfera e de suas formalizações que se vale todo um contingente social de maneira utilitária, pois a forma sobre a qual se materializa qualquer objeto no mundo o destina ao uso e ao esgotamento, é também nela que se criam as condições para a permanência das seleções culturais no tempo–espaço.

O conceito de cultura, remetido à sua origem romana “colere” (Arendt, 1972, p.265), significa cultivar, habitar, tomar conta, criar e preservar de acordo com a sua origem, ligada às primeiras intervenções humanas no mundo natural. Cícero teria usado o termo pela primeira vez, referindo-o a questões do “espírito e da alma” (Arendt, 1972, p.265), definido nessa concepção como campo continuamente cultivado.

Para Arendt, por outro lado, na cultura grega, prevalecera opostamente o conceito de fabricar. Fabricação envolve *techne*, artifícios técnicos com os quais a natureza é dominada, mais do que cultivada. Assim, são enfatizados, nessa concepção, os movimentos de ruptura.

As relações dialéticas entre essas duas conceituações de cultura constituem a raiz das mudanças que se impõem no tempo: por um contínuo transformador de microestruturas relacionadas a um cultivo sistemático modelador e/ou por rupturas enfáticas, caracterizadas como revoluções a partir de novas técnicas e tecnologias.

O novo como ruptura, criador de necessidades inéditas, ao instituir novos desejos e hábitos de consumo, antecipa na formação da sociedade burguesa europeia os constantes movimentos que vieram posteriormente a constituir a modernidade. A invenção de um novo identificado principalmente com rupturas incorpora, como abduções dos hábitos do olhar, novos materiais, novas formas organizacionais da informação e novos conceitos, todos regidos pelo uso disseminado de novas tecnologias.

Neste início do século XXI novos desafios requerem levantamentos de hipóteses, situados no contexto da pós-industrialização e do capitalismo multinacional e transnacional, constructos teóricos que caracterizam a pós-modernidade, mas que ainda estão profundamente calcados no moderno.

A proximidade desses períodos ainda não permite seu entendimento panorâmico, tornando difícil um consenso sobre história, identidade e valores culturais, que constituiriam base sólida para sua avaliação. Na tentativa de penetrar-lhes, Jean François Lyotard (2006) argumenta que, visto como condição histórica e cultural, o momento está baseado na dissolução das principais narrativas ou metanarrativas do moderno e na crise das ideologias. O prefixo “pós” enfatiza e cristaliza o caráter de compressão entre oposição e continuidade dos hábitos mo-

dernos; justifica o ecletismo formal/representacional realizado por meio de hibridizações da diversidade de formas, gêneros e recortes estilísticos de diferentes culturas e períodos históricos que convergem na pós-modernidade. Pode ser lido, portanto, como complementaridade dialética ao momento anterior de disseminação massiva unidirecional de informação, que seria a própria modernidade.

Na atual cultura de convergências, a via percorrida foi o fenômeno informacional do moderno tardio, com princípios conhecidos pela teorização, que criou o termo “aldeia global”, firmado nos meios de comunicação de massa no momento crítico de mudanças descrito por Marshall McLuhan. Redefiniram-se nesse momento novas identidades e fronteiras; ou melhor, erodiram-se e dissolveram-se fronteiras nacionais, linguísticas, étnicas e culturais.

É nesse contexto que faz sentido falar de era da informação e do conhecimento. Também nesse contexto o conceito de originalidade não se opõe, mas é complementar ao de originariedade. Nele torna-se claro ser possível – somente por meio da articulação das duas práticas criativas e/ou inventivas, da articulação entre tradição e ruptura, crença e abdução – o advento de qualquer novidade.

Se a cultura moderna enfatizou um desses aspectos por necessidade de um ineditismo convocado por práticas das sociedades comerciais e industriais, atualmente ignorar sua constituição híbrida de continuidade de hábitos subsidiando rupturas é perder-se na superficialidade iridescente da propaganda.

Na pós-modernidade, a afirmação do documento eletrônico aparentemente reforça o aspecto de ruptura devido às mudanças mais visíveis no suporte documental, representadas nas telas das interfaces computacionais. Os hábitos modernos de focar o novo tendem, assim, aos aspectos dos novos aparatos tecnológicos, mais facilmente identificáveis aos dados da ruptura.

Ao acolher hipóteses localizadas na linha de continuidade dialética adotadas por Arendt e Lyotard e relacionar essas hipóteses com a comunicação escrita e textual do documento tradicional, pode-se encontrar a definição de três termos importantes para pensar a cultura na contemporaneidade.

Dessa maneira, ao levar em conta as formas de representação já consolidadas como crenças da sociedade ocidental, desde a expansão gutemberguiana dos hábitos da escrita – o desenho da informação –, encontra-se a definição do termo desenho e suas origens no latim *designare*. “Desenhar” e “designar” possuem a mesma raiz do verbo “desejar” (posteriormente, o termo ganhou no italiano o sinônimo *representare*). Adaptado para o inglês, *design* significava, no século XVIII, plano de uma obra de arte, e foi daí que nos séculos posteriores o termo se desenvolveu para se tornar uma disciplina.

Sua origem latina, *designare*, no entanto, compreende simultaneamente a ideia de desenho e de desígnio e conceitua um objeto em vias de produção, entre o desejo, a ideia e sua representação. Vincula-se a processos técnicos e criativos de configuração, concepção, elaboração e especificação orientados por uma intenção ou objetivo, ou para a solução de problemas.

A estética implicada na representação surge, portanto, com o tema seguinte no levantamento de hipóteses: tem sua origem no grego *aisthesis* – sentir – e, por meio de seu uso na metodologia de interpretação, com base em Arendt e Lyotard, percebe-se que, nas novas formações da cultura a partir de processos criativos articuladores de ideias e representações, estão envolvidos sentimentos, principalmente o de gozo intelectual (Wagensberg, 2007), de uma sensação prazerosa de antecipação da solução para as surpresas relacionadas ao novo.

Por fim, o termo ética (do grego *éthos*) foi compreendido, ao longo da história ocidental, sobretudo como um sistema de princípios para uma vida boa, para o que é bom, e está intimamente ligado à estética (Peirce, 1958).

Envolve-se, dessa maneira, no novo desenho (na representação) da cultura, uma nova ética representada pela estética veiculada nas mídias da web. Nos planos de contato criados pela rede de percepções, as formas hipertextuais de apresentação da realidade interferem no senso estético daqueles que com elas interagem, ao inaugurar novas condições de cognição e de conhecimentos, e levam de maneira ideal a um pressuposto aprimoramento do indivíduo e da cultura. Essa é uma tese que merece discussão, pois isso também já foi dito sobre alguns meios que posteriormente se firmaram sobretudo como meios de comunicação de massa – livro, rádio, cinema, TV. Embora a internet e a web estejam, por um lado, reafirmando essa tendência, elas possuem uma diferença essencial em relação aos seus predecessores: podem ser usadas como meios de construção de informação de muitos para muitos.

Na internet, o hipertexto e os hiperlinks, que transformam a leitura em navegação, criam mapas por meio dos quais se podem explorar e expandir esses engajamentos em interatividade predesignada. Além disso, o desenho de interfaces – que compreende linguagens convergentes de leitura simultânea e ubíqua – põe em ação imediata um mecanismo cognitivo de traduções intersemióticas dos códigos que permeiam o relacionamento humano/computador, por meio de interações estético-éticas consolidadas por hábitos e crenças e desafiados por rupturas também plantadas.

3. Traduções intersemióticas e integração conceitual como meios de seleção natural e cultural

Atualmente, por meio das TICs, as linguagens e os códigos modelizadores utilizados para a midiaticização nos ambientes digitais da internet conjugam discursos imagéticos, sonoros e

textuais às imagens mentais consolidadas, consensuadas e externalizadas entre as pessoas que interagem nesse meio. De acordo com Plaza (2003), realizam-se conceitualmente, no espaço das traduções intersemióticas, traduções entre sistemas de signos que resultam em uma nova representação/denominação (mental ou externalizada) do significante e são parte essencial na contínua reconceitualização e reformatação da cultura.

As traduções intersemióticas atuam como intermediadoras entre os códigos das diversas linguagens e os indivíduos que interagem com elas. Tornam conhecimento a transmutação dos esquemas mentais em linguagem indissociável do processo de transformação da informação. O processo de traduções intersemióticas diz respeito à camada operacional de relacionamento entre os sistemas de códigos e linguagens. Em camadas profundas do sistema humano propiciam-se espaços estruturadores para a criação de novos conceitos a partir das interações com as codificações convergidas. Acontece nas camadas profundas um movimento simétrico de formação de novos espaços mentais. Gilles Fauconnier (1994) propõe que no uso das linguagens sejam acionados espaços mentais de referência construídos por experiências prévias (conhecimento de mundo). Por meio do cruzamento desses espaços ou domínios, combinam-se elementos do discurso “com configurações preexistentes, princípios cognitivos disponíveis e quadros (*frames*) mentais anteriores” (Fauconnier, 1994, p.xviii), dando lugar a uma construção mental contextualizada.

Ao se juntarem, as representações constroem formas linguísticas homogêneas que disponibilizam “coesivamente informação heterogênea e incompleta, para que as construções cognitivas sejam realizadas dentro de um contexto, com o propósito de construção de significado” (Fauconnier, 1994, p.xx, tradução nossa). Os significados aparecem nas estruturas profundas e algumas das transformações que ocorrem no sentido do significado poderiam ser motivadas por “princípios de

organização de discurso, envolvendo noções como tópico, foco, nova e velha informação e ligações anafóricas” (Fauconnier, 1994, p.xxix, tradução nossa). A partir dessas afirmações, pode-se admitir que configurações de espaço mental são “modelos mentais de discurso, não modelos mentais do mundo” (Fauconnier, 1994, p.xxxix, tradução nossa); também “não são modelos mentais de realidade, representações pictoriais, ou modelos teóricos de representação de discurso ou arquivos” (Fauconnier, 1994, p.xl, tradução nossa).

A teoria de integração conceitual ou de fusão conceitual confirma que, por trás das atividades sensório-motoras e de interação com o mundo – na escala da experiência diária, do raciocínio abstrato e da invenção artística e científica –, há propriedades genéricas similares de ligação neural e simulação. Desenvolvida por Gilles Fauconnier e Mark Turner, essa teoria atribui à integração conceitual a responsabilidade pelo funcionamento da capacidade criativa na espécie humana. Os autores traçam um mapa de evolução em que pontuam no Alto Paleolítico o desenvolvimento dessa capacidade de inovação e a aquisição da imaginação moderna:

[...] Os resultados desta mudança foram impressionantes: os seres humanos desenvolveram artes, ciências, religião, cultura, refinaram o uso de ferramentas e linguagem. Nossos ancestrais ganharam esta superioridade por meio da evolução da capacidade mental para a fusão conceitual. Fusão conceitual tem uma dinâmica fascinante e um papel crucial na maneira pela qual pensamos e vivemos. Ela opera sobretudo atrás da cena. Quase invisivelmente para a consciência, ela coreografa várias redes de significação conceitual, facilitando produtos cognitivos que parecem simples para o nível da consciência. Fusão é governada por princípios estruturais uniformes e por constrangimentos otimizados. (Turner; Fauconnier, 2006, p. 3-4, tradução nossa)

A essência da operação de integração ou fusão conceitual consiste em construir combinações parciais entre espaços mentais receptores projetados seletivamente para novos espaços mentais fundidos e/ou combinados, que a partir daí desenvolvem dinamicamente estruturas emergentes, em um espaço de integração e fusão.

A integração conceitual com estruturas emergentes aparece em todas as áreas do comportamento e da cultura, originando hábitos fusionais sucessivos, que se tornam parte do tecido de hábitos culturais transmitidos de geração em geração. Portanto, atribuem-se a fatores biológicos (naturais) e culturais o aprendizado por meio das integrações conceituais e o redesenho sistemático da cultura. Cultura não é algo que se faz paralelamente às vivências no mundo, mas uma das maneiras essenciais de apreender e construir o mundo coletivamente. Se em cada indivíduo ocorrem integrações determinadas pela natureza e pela cultura, e tendo indivíduo e cultura como elementos fractais das integrações conceituais, delas emergem tendências coletivas muitas vezes imprevisíveis, mas organizadas por uma lógica sistêmica.

Como a capacidade de integração conceitual está graduada em escalas de complexidade que constroem redes de escopo duplo de integrações de *inputs* com diferentes quadros (*frames*) pré-adquiridos, nesse grau variável da complexidade de integrações se propõem, como variação criativa, descobertas nas invenções científicas, artísticas e literárias, ou quaisquer outras. Ao considerar as TICs como meio potencializador dos processos descritos, basta pensar que, somente para usar um *mouse* ou o *touchpad* do notebook, é necessária toda uma sucessão de integrações conceituais integradas em rede, pois tanto o *mouse* quanto o *touchpad* limitam-se a operar na posição horizontal um vetor disposto na tela de maneira perpendicular.

4. Compressão na seleção natural e cultural das mídias

Em *The art of compression* (Turner, 2006), no capítulo “The artfull mind” (A mente artística), que enfoca justamente o movimento descrito de integração conceitual mais complexa, também chamada dupla, são elaboradas considerações sobre essencialidade na ação criativa ou na criação como princípio do novo.

Turner atribui à integração conceitual dupla a existência diversa da música e da dança, da moda e da matemática. Diferencia os humanos dos animais por esse duplo movimento cognitivo, já que, segundo suas pesquisas, somente os humanos desenvolveram a forma mais complexa de integração conceitual, a dupla.

As diferenças qualitativas que essa complexidade significa para a criação e para a invenção são enormes e resultam na “unificação de modalidade cruzada” de muitas fontes de experiência em um único modelo abstrato de perceptos. Como explica Turner (2006, p.94, tradução nossa):

Quando percebemos uma folha balançando ao vento, enxergamo-la como uma folha integrada, um movimento, um “vento”. Se nos viramos e depois voltamos a observá-la, pensamos que vemos a mesma folha antes e depois. Esta é a compressão milagrosa da diversidade perceptual em uma unidade. Em todos esses casos, se estamos em descanso ou em ação, encaramos um caos de dados perceptuais. Bombardeados por essa diversidade, realizamos o impressionante truque mental de comprimir grandes quantidades desses dados em unidades administráveis. Analisamos um oceano de diversidade de maneira rápida e confiável em poucos elementos coerentemente arranjados.

Isso é feito de maneira aperceptiva – o que se vê são coisas diversas, mas encaram-se todos os fragmentos como unidades, sem instabilidade ou diversidade.

Se é a unidade que prevalece no que se percebe dos fragmentos, atribui-se às diferenças a mudança de pontos de vista por parte do observador, o que não interfere na coerência perceptual do mundo. Tal habilidade visa a estabilidade neurobiológica, e somente com uma experimentação intensiva, intencionada e direcionada se podem detectar os pontos cegos e trazer à consciência a forma fragmentada das percepções.

Turner afirma que o desafio de dominar a diversidade perceptual para adquirir dela constância e regularidades, embora encarado por muitas espécies, é dominado pelos humanos há aproximadamente cinquenta mil anos e traduzido na forma de diversidade conceitual a partir de unidades constituídas por meio de integrações. Duas leis maiores de generalização (Turner, 2006, p.96, tradução nossa) são elencadas para as fusões:

- a lei da constância (“que registra as características constantes e essenciais dos objetos”);
- a lei da abstração (“em que o particular é subordinado ao geral, é representado e é aplicável a vários particulares”).

O que autor procura ressaltar com essas leis são princípios de economia a partir de elementos biológicos neurais: colunas de neurônios de orientação ótica que respondem “preferencialmente a algo linear em um ângulo específico” (Turner, 2006, p.96, tradução nossa).

Se uma coluna de neurônios prefere a verticalidade, os estímulos verticais externos são respondidos por ela, enquanto o restante do mecanismo ótico permanece em descanso. Este é um princípio de abstração em que a ativação da verticalidade se aplica a todas as instâncias específicas (Turner, 2006, p.96), mas não é o único. Em muitos casos, uma abstração resulta da somatória das características específicas de vários ângulos e por diversos fragmentos de observação – *blending*. Ao subverter o princípio

da abstração de redução por meio da operação de soma do *blending*, as características somadas não podem ser aplicadas a outra situação genérica. Assim, a abstração encontrada nesse tipo de procedimento não é a da generalização, mas a da compressão – que se transforma em uma “rede de integração espelhada” (Turner, 2006, p.101): “a fusão (integração) é uma compressão dos espaços de *input*, enquanto o espaço genérico é uma abstração sobre todos esses outros espaços” – a integração ou fusão dupla.

O mesmo método pode ser encontrado em pinturas paleolíticas como as da caverna de Lascaux. Todas as integrações, a percepção e a conceitualização são ancoradas no que já se conhece; relacionam forma, espaço, tempo, velocidade e quaisquer abstrações conceituais realizadas pelo humano. A capacidade de compreensão das integrações não é aprendida, mas parece estar presente de forma inata no cérebro, é produto da seleção natural. Não provém, portanto, de um saber acadêmico e muito menos novo, mas da natureza.

A criatividade de maneira geral resulta da tentativa de integrar ou fusionar os elementos de outra forma não disponível, integrando, em uma visão estática, elementos distintos, mas conhecidos. Na “rede espelhada” (Turner, 2006, p.101), que todos os *inputs* dividem, um conceito único de organização também é projetado para a integração (fusão), organizando-a de maneira analógica.

No caso de integrações duplas, cada *input* vem de um universo conceitual distinto. Estes universos podem ser dois, centenas ou milhares, constitutivamente diferentes e às vezes até conflitantes, inseridos em quadros diferentes que são integrados em um novo universo conceitual, com uma estrutura emergente própria. Conflitos entre os *inputs* podem ser enriquecedores dos processos imaginativos.

Como constitui um novo sistema, o resultado da soma das potencialidades anteriores não é previsível, pois possui novas

alternativas, próprias de seu novo sistema: o princípio da emergência. Entre as adições ao novo sistema estão os acasos, os ruídos, os erros, ou aspectos que se denotam pela intervenção de emoções humanas nos processos culturais. Ou seja, aquilo que pode até não ter ficado no suporte documental, mas resultante no processo – há, assim, um desvio de atenção do documento para a constituição da informação: “[...] informação é surpresa, experimentar do fruto proibido” (Turner, 2006, p.109).

Se a integração dupla é uma evolução de habilidades naturais adaptadas, conferindo vantagens na seleção natural da espécie humana, há duas prováveis formas dessa integração: “a primeira por ligações neurais – as do dia a dia, como colocações de lugar e tempo” (Turner, 2006, p.111, tradução nossa), em que sinestesia é considerada uma espécie diferente de ligação neural. A segunda forma explica-a por desenvolvimento das capacidades de “integração dupla com propósitos especiais, restrita a certos domínios e comportamentos” (Turner, 2006, p.111, tradução nossa). Pode ser observada em comportamentos animais, como nos jogos de pega-pega, em que o comportamento predatório é simulado para treinamento dos filhotes, agenciando padrões de diversos *inputs*, estruturas motoras, de atenção e motivacionais (Turner, 2006, p.111). Porém, a sua condição essencial é a cumplicidade:

A questão da cognição distribuída é essencial aqui. A grande virtude de qualquer ser humano que surge com uma integração do tipo “fruto proibido” é que todos os outros seres humanos estarão prontos para percebê-lo, incorporá-lo e propagá-lo. Dessa forma, a cultura é uma câmara de mistura incomparavelmente maior do que o cérebro individual. Com espécies inteiras experimentando frutos proibidos nessa câmara de mistura, há maravilhosas possibilidades para a criatividade sustentável, efetiva. (Turner, 2006, p.112, tradução nossa)

O conceito de integração conceitual dupla é um conceito criador da necessária rede de relações que apoia os diversos processos (entre eles, o cognitivo) que estruturam o movimento de criação denominado “tradução intersemiótica”. Vista pela ótica cognitiva, a capacidade de efetuar as traduções intersemióticas está relacionada a essa capacidade neurobiológica de fundir espaços mentais e fazer emergir novas ordens de conceitos, e não é supérflua, mas condição imprescindível de sobrevivência da espécie.

As TICs, e em particular as mídias que atualmente circulam na internet e na web, interferem de forma intensa no processo de busca de unidade perceptiva na criação de conceitos quando oferecem uma quantidade massiva de fragmentos a uma velocidade cada vez mais intensa e com princípios de simultaneidade. A colaboração entre participantes de uma rede interfere no processo de criação de conceitos em que uma coletividade de indivíduos, vistos como sistemas, somam percepções e conceitualizações na cultura.

Os participantes dos processos de redesenho da cultura na internet e nas mídias da web atualmente são incitados pelo meio a sair da posição de observadores, simples leitores, e idealisticamente deveriam corroer a relação anterior de sistema de informação e de comunicação de massa de um para muitos. Criadores de processos de convergências linguísticas e de códigos de representação que circulam na rede são participantes de diálogos que têm, nas mídias da web, um banco de memórias imediatamente acessível e formador de identidades.

Vivencia-se atualmente um segundo tempo desde o início da criação da internet e da web. Com as transformações ocorridas até o momento, o hipertexto possibilita a toda a produção e a publicação de informação, transformando radicalmente o paradigma anterior e propondo um novo: a criação e a disseminação da informação e do conhecimento de muitos para muitos, inaugurando uma cultura de coletivos criativos.

Nesse contexto, criar informação para gerar ou recuperar conhecimento, recontextualizando-o, é um desafio colocado nas mãos de grupos, principalmente nativos digitais, o que caracteriza um novo período na história da produção cultural compartilhada, composto de micro-histórias de condições específicas de acesso, de cognição, de assimilação por integrações e compressões e, por fim, de transformações culturais.

5. Considerações finais

Gregory Bateson afirma que todo processo cultural e histórico é um processo estocástico e que nesses processos, seja de evolução ou de pensamento, o novo só pode ser extraído do acaso. Nas palavras de Bateson (1986, p.52, tradução nossa):

[...] E para tirar o novo do acaso, se e quando ocorre ele se mostrar, é necessário um tipo de maquinaria seletiva para explicar a persistência da nova ideia. Deve ser obtida alguma coisa como seleção natural em toda a sua banalidade e tautologia.

Para persistir, o novo deve ser de um tipo tal que resista mais que as outras alternativas. Bateson, ao escrever no momento do esgotamento de paradigmas habituais da modernidade, levantou novas hipóteses para as visões correntes dos avanços na ciência e para o papel da informação: “No lugar da seleção natural dos organismos, Bateson investigou a sobrevivência dos padrões, ideias e formas de interação” (Brockman, 2004, p.1, tradução nossa). Com base em suas investigações, é possível considerar uma perspectiva dialética que se estabelece entre hábitos e rupturas de comportamento informacional, embora as mídias na web, como ambientes informacionais que permitem a representação e a recuperação de documentos, não

correspondam inicialmente à proposta de seu idealizador. Para Theodore Nelson, a sua estrutura hipertextual atualmente apresenta uma transformação significativa nas formas tradicionais de representação da informação.

Nas mídias da web convergem sistemas de linguagens e de codificações que sugerem aos que com elas interagem desafios de traduções intersemióticas, integrações ou fusões conceituais duplas e processos de compressão que criam novas significações e recriam a cultura por meio de convergências de poéticas ou de estéticas distintas.

Com a capacidade de adaptação característica das espécies, o humano que se integra aos ambientes digitais inevitavelmente acabará por usufruir dos benefícios cognitivos dessas tecnologias. As mídias, em contrapartida, necessitam e devem contar com atualizações humanas que favoreçam suas integrações.

A fruição da informação nas mídias da web é facilitada pela fragmentação e pelo transporte a partir de múltiplas localizações, onde quer que se encontrem os que com elas interagem. Em determinados pontos convergem informação e se integram para construir sentido. O processo cria uma “arquitetura de participação” e induz a uma ética colaborativa entre os participantes da rede, proporcionada pela facilidade da inscrição e ligação oferecidas pela forma de codificação hipertextual das páginas e pela facilidade de criação de links de uma página para outra, proporcionando inúmeras possibilidades.

O modelo de rede, como conjugação de diversas mídias utilizadoras de hipertexto, com convergências de linguagens que se relacionam em processos intersemióticos, é uma metáfora útil que ainda dá conta de relacionar esses aspectos em um todo, e não só como TICs que se utilizam do ciberespaço.

A rede que, com uma arquitetura de links universal e flexível, é capaz de romper fronteiras como distâncias, linguagens e domínios de conhecimento, não tem sua complexidade afetada pela maioria das limitações comuns às outras mídias, pois com-

porta recursos para a convergência e para a intersemioticidade entre as diversas formatações discursivas.

Como a maioria dos usuários já não desconhece os recursos dos quais pode usufruir durante a navegação, a rede incita à recusa das separações e compartimentações comuns à leitura linear e reforça os processos de integrações conceituais. Neles se compreende a coexistência das “tensões antagônicas” em mútua relação de permuta (ou de troca) com o meio. A rede incita também às compressões multimodais e amplia o universo cognitivo humano.

Mesmo que ainda se vivencie uma abordagem transitória e unilateral de hipertexto nessas mídias, próxima da ordem já estabelecida pelos hábitos anteriores de leitura, com o advento da web colaborativa, da rede participativa e de maiores condições de compartilhamento de informações percebem-se mudanças, ainda por se firmar, em mídias que nela circulam. A emergência de novas formas de produção de cultura encaminha de maneira clara as inter-relações dos sujeitos que interagem com o meio para integrações e compressões que as tecnologias da web, possuidoras de uma hipertextualidade profunda, requerem.

Por fim, a condição coletiva das compressões poderá potencializá-las, o apetite por descobertas poderá ser saciado pela própria exploração: o hipertexto profundo construirá percursos inéditos entre poéticas convergentes de exploração na rede a cada busca de informação, levando a atualizações enriquecidas de conhecimento interativo, mas também operará como dispositivo metafórico, ao interligar pensamentos em trânsito de passeantes cujo caminhar não será ingênuo.

6. Referências bibliográficas

- ARENDDT, H. A crise da cultura. In: ARENDT, H. *Entre o passado e o futuro*. São Paulo: Perspectiva, 1972.
- BATESON, G. *Mente e natureza*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1986.

- BROCKMAN, J. *About Bateson*. Edge 149. 2004. Disponível em: <<http://www.edge.org/documents/archive/edge149.html>>. Acesso em: 8 ago. 2013.
- FAUCONNIER, G. *Mental spaces: aspects of meaning construction in natural language*. New York: Cambridge University Press, 1994.
- GIBSON, J. J. *The perception of the visual world*. Boston: Houghton Mifflin, 1950.
- _____. *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin, 1979.
- JORENTE, M. J. V. *Tecnologias, mídias, criação e hipertextualidade na transformação da informação em conhecimento interativo*. Marília: Unesp, 2009.
- LYOTARD, J. F. *A condição pós-moderna*. 9.ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2006.
- PEIRCE, C. S. The fixation of belief . *Popular Science Monthly*, n.12, p.1-15, nov.1877 . Disponível em: <<http://www.peirce.org/writings/p107.html>>.
- _____. *The collected papers of Charles Sanders Peirce*. Org. de C. Hartshorne, P. Weiss e A. Burks. Cambridge: Harvard University Press, 1958.
- PLAZA, J. *Tradução intersemiótica*. São Paulo: Perspectiva, 2003.
- TURNER, M. The art of compression. In: *The artful mind: cognitive science and the riddle of human creativity*. New York: The Oxford University Press, 2006.
- WAGENSBERG, J. *El gozo intellectual*. Barcelona: Tusquets, 2007 .

9

REFLEXÕES SOBRE HÁBITO E CONDUTA NA FISILOGIA MUSCULAR

*Jorge de Barros Pires**

As abordagens inter e multidisciplinares sobre a fisiologia muscular permitiram que se chegasse a uma ideia muito precisa sobre como a transdução de sinais extracelulares leva à contração do músculo. As características bioquímicas da célula muscular e as bases moleculares da contração muscular, incluindo suas estruturas micro e macroscópicas, suas fontes de energia e os processos de comunicação biológica são amplamente conhecidas pela comunidade científica.

Neste capítulo evidenciaremos, do ponto de vista da tradição do pensamento peirciano, que a conduta muscular, em toda a sua complexidade, revela-se como um processo genuinamente evolutivo. A ela poderia ser atribuída inteligência, pelo fato de ser capaz de assimilar as mudanças que nela ocorrem, adquirir novos hábitos e procurar, nessas mudanças, sua melhor forma de expressão. Conseqüentemente, recorre à experiência para de-

* Pós-doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Universidade Estadual Paulista, Unesp/Marília (jorge.barros.pires@gmail.com).

finir seu desempenho, assumindo tal experiência a forma de signos ou meios de representação e de determinação do futuro. O objetivo deste capítulo é explicar os princípios lógicos que governam os tipos de signos que mais diretamente estão relacionados à construção de hábitos autocontrolados na fisiologia muscular, a saber: abdução, dedução e indução. Em especial, daremos atenção ao papel que os sentimentos possuem na fundamentação do pensamento e na construção dos hábitos de conduta.

1. Evolução muscular, hábitos e conduta

É flagrante que os problemas sobre a natureza do pensamento, as possibilidades do conhecimento, o estatuto dos processos cognitivos e suas relações com o corpo inspiram pensadores da tradição filosófica ocidental há muitos séculos. A questão da mente em geral e suas relações com substratos físicos em particular – a contração muscular, no nosso caso – são considerados problemas maiores, ainda que a definição deles possa variar consideravelmente entre os filósofos.

Não nos cabe discutir as diferentes propostas de solução para o problema mente–matéria, isso nos desviaria de nossos objetivos. Por outro lado, estabelecer uma estratégia que permita dialogar com o músculo esquelético, criando um diagrama que proporcione conhecimento mais amplo a respeito das razões subjacentes à sua conduta,¹ parece desafiador.

Pode parecer estranha uma afirmação como essa, afinal, não é muito comum alguém desejar pensar junto com um músculo.

1 No presente capítulo, o termo “conduta” é entendido como certo modo de agir que envolve todas as mudanças de estado pelas quais o músculo pode passar. Essa noção está diretamente ligada ao idealismo objetivo de Peirce, apresentado a seguir.

Mas, sempre que nos referimos aos processos biológicos da contração muscular, o que temos em mente é uma sucessão de condutas altamente inteligentes que, em sua natureza, nada se diferenciam de qualquer outra conduta racional. Muitos pensadores poderiam tentar refutar essa ideia, dizendo que a atividade muscular é um processo exclusivamente mecânico e quase totalmente dependente da ativação neural. Afinal, o músculo esquelético é amplamente conhecido por ser voluntário e atuar sob os ditames do sistema nervoso central. Como alguém poderia defender que a conduta muscular é um processo inteligente? Com base em que alguém poderia defender tal ideia?

É bom ressaltar, antes de mais nada, que não estamos colocando em dúvida o conhecimento já consagrado a respeito do músculo. Estamos cômicos da importância do sistema nervoso (central e periférico), do sistema endócrino e de fatores nutricionais e ambientais, entre outros, para que o músculo possa se manter e atuar adequadamente em relação às necessidades do organismo como um todo. O que colocamos em questão aqui é se o mecanicismo (seja ele fisicalista ou dualista) que predomina na interpretação dos processos ligados ao músculo é a única alternativa de que dispomos para compreendê-lo.

Para responder a essa questão escolhemos adotar o idealismo objetivo, como proposto por Charles Peirce (1839-1914). O autor propõe uma continuidade entre a mente e a matéria. A aparente regularidade encontrada na matéria, em determinado nível, não provoca nenhum tipo de ruptura que imponha obstáculos ontológicos entre suas propriedades materiais e uma conduta mental. Matéria, para Peirce, é mente enfraquecida pelo desenvolvimento do hábito. Mente é outra face da matéria e vice-versa, como água e gelo. O idealismo objetivo faz da matéria e da mente um *continuum*, diferindo em grau e qualidade,

possuindo, assim, conaturalidade (Merrell, 1996; cf. também Merrell, 1991, p.250, e CP 5.257, 283, 313, 8.318).²

Em obediência ao princípio ou máxima de continuidade, segundo o qual devemos imaginar as coisas como possamos, realce-se que devemos supor uma continuidade entre os caracteres da mente e da matéria, tal que a matéria nada seria senão mente que teve seus hábitos cristalizados, fazendo-a agir com um alto e peculiar grau de regularidade mecânica ou rotina. (CP 6.277)

A concepção peirciana apresenta as formas materiais e mentais como infinitas realizações evolutivas da unidade psíquica que é o cosmos. Como diz Silveira (1985, p.16):

Tais realizações são devidas ao princípio constitutivo da afeição e à lei da aquisição de hábitos. Mediante este princípio e esta lei, regularidades vão se impondo diante do acaso, de modo mais ou menos eficaz e definitivo.

Segundo a teoria cosmológica de Peirce:

[...] a evolução do mundo é hiperbólica, isto é, procede de um estado de coisas no passado infinito, a um diferente estado de coisas no futuro infinito. O estado de coisas no passado infinito é o caos, que consiste na total ausência de regularidade. O estado de coisas no futuro infinito é a morte, o nada que consiste no completo triunfo da lei e da ausência de toda espontaneidade. Entre esses dois estados, temos do nosso lado um estado de coisas no qual há

2 Referir-nos-emos aos textos de Charles S. Peirce contidos nos *The collected papers of Charles Sanders Peirce* pelas iniciais CP, seguidas do número do volume e do parágrafo. O *The new elements of Mathematics by Charles S. Peirce* será referido pela inicial NEM e pelo volume, associados à página correspondente.

alguma espontaneidade absoluta contra toda lei, e algum grau de conformidade à lei, que está constantemente sendo incrementado devido ao crescimento do hábito. A tendência de formar hábitos ou de generalizar é algo que cresce por sua própria ação, pelo próprio crescimento do hábito de adquirir hábitos. (CP 8.317)

Para Peirce, devemos pensar que, “da mesma maneira que dizemos que um corpo está em movimento e não que o movimento está em um corpo, devemos dizer que estamos em pensamento e não que pensamentos estão em nós” (CP 5.289). Nossa natureza e toda a natureza na qual estamos imersos são expressões dessa generalidade. Compreender-nos como personificação da mente e do pensamento, do mesmo modo que o restante do cosmos, diferindo apenas na expressão que lhes é própria, permitirá que representemos mente e matéria como aspectos de uma única realidade (Silveira, 2007).

Dessa forma, a hipótese de que o músculo possui hábitos adquiridos não nos parece um devaneio ou um capricho, como alternativa às abordagens fisicalistas e dualistas. Ao observar o músculo, percebemos que ele participa de uma longa tradição, adquirida desde o surgimento das primeiras células musculares. Essa tradição, guardada, ao menos, nas estruturas tridimensionais das proteínas, permitiu que ele se adequasse às experiências que lhe eram impostas. Adaptou-se por um processo evolucionário tal que não está longe de ser correto considerar que a mente é que constitui o organismo (NEM, 4.141).

Perceba-se que as primeiras estruturas especializadas para a motilidade provavelmente surgiram com o crescimento em tamanho e o aumento da mobilidade dos organismos, requerendo a construção de uma estrutura que pudesse, com maior eficiência e menor desgaste energético, satisfazer as exigências dos meios interno e externo do organismo. As células das quais o músculo se desenvolveu passaram por um longo e gradual processo adap-

tativo. O citoesqueleto dessas células sofreu transformações estruturais e evoluiu para uma forma conhecida hoje por fibras musculares, que, agrupadas, formam o músculo esquelético. A estrutura morfológica atual do músculo esquelético permite uma conduta que, com um grande grau de aproveitamento, se mantenha dentro dos padrões de equilíbrio energético que o organismo exige (Voet; Voet, 2012).

O hábito não pode ser colocado de lado na compreensão de condutas autocontroladas que coordenam a maneira pela qual a energia será aplicada no contexto da experiência, variando o modo de agir de acordo com caminhos preferenciais (Silveira, 2000). Desse modo, o processo evolutivo pelo qual o músculo esquelético passou coloca-o em um estágio em que a lei estabilizadora do hábito lhe confere uma aparente, mas não estrita, cristalização da conduta. Ou seja, o músculo está inserido em um processo em que todas as leis são resultado da evolução do cosmos. Elas surgiram em um momento longínquo, sem lei que as regulasse, chegando ao momento atual, no qual as leis são parcialmente responsáveis pelos modos de ser no mundo da experiência (CP 7.514-515). Mais ainda, se a própria lei é fruto de evolução, ela deve sofrer correções e desvios permanentes (CP 6.101).

Examine qualquer ciência que lide com o curso do tempo. Considere a vida individual de um animal, de uma planta ou de uma mente. Olhe para a história dos estados, das instituições, da linguagem, das ideias. Examine a sucessão de formas evidenciadas pela paleontologia, a história de nosso planeta narrada pela geologia e que o astrônomo é capaz de dizer no que concerne às mudanças do sistema solar. Por toda parte o fato primordial é o crescimento e a crescente complexidade. [...] Desses amplos e onipresentes fatos podemos satisfatoriamente inferir, por meio da lógica mais irrepreensível, que há, provavelmente, na natureza, algum princípio pelo qual a complexidade e diversidade das coisas podem crescer; e

que conseqüentemente o domínio da necessidade mecânica encontra de alguma forma com a interferência. (CP 6.58)

No estado atual das coisas, podemos observar que no cosmos, de forma geral, e no músculo, em especial, há uma conformidade com a lei, constantemente desenvolvida devido à própria tendência do hábito em adquirir hábitos (CP 8.317). Subjacente ao processo aparentemente mecânico observado na conduta de um músculo está o acaso, que lhe possibilita adquirir novos hábitos e evoluir. O acaso ainda se faz notar, mantendo uma margem de indeterminação e de transformações muito significativas. Sob a luz do pensamento peirciano, a rotina muscular pode ser entendida como hábito adquirido ao longo do tempo, cujo aparente determinismo mecânico não é absoluto (Silveira, 1999). Se observarmos acuradamente os processos moleculares envolvidos na contração muscular, poderemos perceber que sua conduta não é assim tão rígida. Afinal, segundo Peirce:

A natureza não é regular. Nenhuma desordem seria menos ordenada que o arranjo existente. É verdade que as leis especiais e as regularidades são inumeráveis, mas ninguém reflete sobre as irregularidades que são infinitamente frequentes. Todo fato verdadeiro é relacionado a qualquer outro fato verdadeiro. Mas a imensa maioria dessas relações é fortuita e irregular. (CP 5.342)

Mas não prestamos atenção às relações irregulares, como se não tivessem interesse para nós. (CP 1.406)

Não podemos pensar que todas as interações moleculares envolvidas na contração do músculo e/ou direcionadas a ela aconteçam de forma exatamente precisa. Temos que levar em conta que os organismos vivos não estão em equilíbrio. Eles requerem um contínuo fornecimento de energia livre (ΔG) para manter a

organização em um universo em desordem (Voet; Voet, 2012). Um vasto conjunto de mudanças de estados bioquímicos é requerido para a produção da energia necessária às manifestações da vida biológica, bem como para a formação, o desenvolvimento e a renovação das estruturas celulares (Plowman; Smith, 2007).

Desse modo, a interação entre as moléculas de um organismo é o que determinará, de algum modo e em determinado sentido, sua sobrevivência. Contudo, ao contrário da posição determinista de que essa complexa rede de processos bioquímicos é fruto de uma determinação causal restrita, acreditamos que uma investigação apurada nos mostre o contrário. É importante perceber que a sequência de subunidades em uma macromolécula contém informação que determina o contorno tridimensional de sua superfície. Esse contorno, por sua vez, controla o reconhecimento entre as moléculas, ou entre diferentes partes de uma mesma molécula, por meio de fracas ligações não covalentes. Moléculas estão constantemente em movimento e elas se reconhecem umas às outras graças, primeiramente, aos encontros baseados em um processo de difusão randômica. Apenas após esses encontros casuais é que elas se ligarão umas às outras, com uma força que pode ser expressa em termos de uma constante de equilíbrio (Alberts et al., 2007).

No entanto, reações energeticamente desfavoráveis acontecem de maneira ocasional. O único meio de tornar reconhecimentos infalíveis é tornar a energia das ligações infinitamente grande, mas isso é impossível. Por outro lado, erros são essenciais à vida. Como consequência, as células cometerão erros continuamente e terão que tolerá-los. Aqueles que forem intoleráveis serão corrigidos por um processo específico de reparo. Caso contrário, todo o sistema poderá entrar em colapso (Voet; Voet, 2012). Para Peirce:

A lei do hábito exibe um contraste notável com todas as leis físicas no que diz respeito ao caráter de seus comandos. Uma lei física

é absoluta. O que ela requer é uma relação exata. Assim, uma força introduz, em um movimento, um movimento componente para ser combinado com o restante pelo paralelogramo de forças; mas o movimento componente deve efetivamente ocorrer exatamente conforme requerido pela lei da força. De outro lado, nenhuma conformidade exata é requerida pela lei mental. Além do mais, a conformidade exata estaria em manifesto conflito com a lei; desde que ela instantaneamente cristaliza o pensamento e frustra toda futura formação de hábito. A lei da mente apenas torna dado sentimento mais propenso a surgir. Isso parece, pois, com as forças não conservativas da física, tais como a viscosidade e outras semelhantes, que são devidas a uniformidades estatísticas no encontro casual de trilhões de moléculas. (CP 6.23)

[...] não há razão para pensarmos que todo fenômeno, em todos os seus detalhes mais minuciosos, seja precisamente determinado pela lei. Vemos que há um elemento arbitrário no universo – a saber, sua variedade. Essa variedade deve, de alguma forma, ser atribuída à espontaneidade. (CP 6.30)

Nessa perspectiva, admitimos que leis não são absolutas, não são precisamente cumpridas. Isso introduz um elemento de indeterminação, espontaneidade, ou acaso na natureza (CP 6.13). Não resta dúvida de que, para Peirce, mente e matéria são compostas a partir da tendência à aquisição de hábitos e pela precipitação do acaso (Silveira, 1985). Para Peirce (CP 6.148), na verdade

[...] a mente não está sujeita à “lei” no mesmo sentido rígido que a matéria está. Ela somente experimenta forças suaves que a tornam mais tendente a agir de um modo que de outro. Sempre permanece uma certa porção de espontaneidade arbitrária em sua ação, sem a qual morreria.

2. Expressão criativa como parte do contínuo temporal

Sob a luz da doutrina das categorias (o outro nome dado à fenomenologia, CP 8.328), parece-nos que a compreensão das relações da potencialidade, da ativação e da maneira realizada pelo processo vital está ligada à aceitação de que, em um cosmos evolucionário, uma mente que aprenda com a experiência é uma inteligência que se articula no tempo.

Note-se que o passado, para a célula muscular, é aquele que foi legado pela experiência. A herança transmitida ao músculo é um aglomerado de acontecimentos (exercício, condições ambientais, entre outros) sobre os quais não há qualquer persuasão. O passado age sobre nós da mesma forma que um objeto o faz, levando a mudanças de conduta (CP 8.330, 5.459 e 6.140). Segundo Peirce (CP 1.324), estamos continuamente colidindo com o fato duro. Esperávamos uma coisa ou passivamente a tomávamos como admissível e tínhamos sua imagem em nossas mentes, mas a experiência força essa ideia ao chão e nos compele a pensar de modo muito diferente (CP 1.324).

Entretanto, deve-se lembrar que somente a razão pode determinar as leis gerais com que as condutas novas serão estabelecidas. A razão executa a ação causal na medida em que planeja uma conduta futura, estabelecendo as leis que determinarão as circunstâncias em que tal conduta pode ocorrer. Essa maneira de ação é somente possível por meio da mediação, uma forma da generalização essencial ao pensamento. Esse jogo de relações tem a temporalidade em seu fluxo, que permite a expansão da razoabilidade do universo.

O único momento em que o músculo pode ser, apropriadamente, considerado espontâneo, irredutível à experiência passada e ao futuro provável, é o momento presente. Neste momento se encontra toda a multiplicidade de possibilidades de efetivação

de uma conduta futura (CP 8.329). Desenha-se, assim, o diálogo entre o passado bruto e o futuro possível, fazendo surgir no músculo, por meio da potencialidade do acaso, um momento livre e espontâneo (Silveira, 1983), que pode ser observado quando é exposto a uma atividade (experiência) (cf. Maughan; Gleeson, 2010; Kenney, Wilmore; Costill, 2011). Quando isso ocorre, há um grande decréscimo em sua capacidade de realizar esforço. Esse momento é marcado pelo rompimento de um estado homeostático, pois a experiência de resistência oferecida pelo trabalho é algo que abala o equilíbrio fisiológico do músculo e quebra seus hábitos.

A evolução da curva de recuperação, após exercício intenso, mostra como o músculo irá se preparar para uma experiência futura. Esse novo hábito, cuja natureza é generalizadora da experiência, permitirá ao músculo suportar, de forma mais econômica, outra exigência motora daquele tipo. Esse processo é conhecido por supercompensação. Nesse processo supercompensatório, as reservas energéticas serão repostas em um nível superior ao daquelas encontradas antes da sobrecarga. Isso permitirá ao músculo suportar, de forma mais econômica, uma exigência motora daquele tipo apresentado ao longo do exercício (Maughan; Gleeson, 2010; Kenney, Wilmore; Costill, 2011; Spriet; Howlett, 1999). Caso a experiência futura não corresponda às expectativas do músculo, ele poderá se adaptar novamente. Ou seja, um novo hábito se estabelecerá sempre que necessário.

A adaptação do músculo às experiências não ocorre de forma linear, mas de modo complexo. Muitos são os fatores que podem influenciar a escolha de uma norma de conduta que satisfaça adequadamente as exigências impostas pela experiência. Entre essas influências há fatores endógenos (por exemplo, fatores bioquímicos) e exógenos (como fatores climáticos) que serão levados em conta, pois eles mesmos são parte da experiência. Quanto mais o músculo conseguir gerar mapeamentos razoavel-

mente isomórficos em relação ao seu ambiente (o sistema vivo como um todo), mais ele estará apto a sobreviver (Vieira, 2006). Sendo assim, como o músculo gera esses mapas a fim de traçar sua conduta futura?

Para responder a essa questão, partimos da ideia de que o músculo possui propriedades bioquímicas variáveis no tempo e, em determinado instante, elas possuem intensidades. A coleção dessas intensidades, para o instante de tempo considerado, é o estado do sistema nesse instante. Todo evento que ocorre em um sistema, um músculo entrando em atividade, consiste em uma mudança de estado do sistema – mudança que pode ser quantitativa (número de compostos químicos no interior da célula) ou qualitativa (mudanças conformacionais). Assim, uma cadeia dos eventos que ocorrem no sistema muscular é um processo no tempo, uma série temporal.

Na ideia de série temporal há a noção de que os estados são interdependentes, há um processo legaliforme envolvendo a evolução da fonte geratriz da série. Por “processo legaliforme” entendemos que as propriedades do músculo são sistemicamente conectadas, ou seja, sendo o músculo em algum nível organizado, isso acarreta um sistema organizado de propriedades. A variabilidade ou evolução de uma delas implica a evolução das demais ou pelo menos de algumas. Isso indica uma função memória presente no processo de mudanças de estado que permite à célula interpretar sua evolução histórica e traçar sua conduta futura (Vieira, 2006).

Essa ideia, aqui proposta, é similar à de Packard et al. (1980) para o estudo de sistemas caóticos. Ele sugeriu construir o espaço topológico de estados a partir da única série de medidas no tempo, a série temporal $x(t)$, e da mesma série defasada no tempo, $x(t+\tau)$. Por exemplo, se $\tau=1$, podemos ter um espaço bidimensional formado por $x(t)$ e $x(t+1)$; para um espaço tridimensional, acrescentaríamos o eixo $x(t+2)$. Demonstra-se que,

se houver um atrator em questão “visível” em dimensionalidades maiores, ele surgirá como um “reflexo” topologicamente equivalente no espaço defasado, pela propriedade matemática de difeomorfismo.

Nesse caso, ele é um legisigno remático³ (CP 2.258, 259, 261; Queiroz, 1997) que apresenta aspectos fortes de iconicidade,⁴ além de suas características indiciais,⁵ como encontradas em todos os gráficos convencionais. Assim, acreditamos que o músculo é capaz de sistematizar signos, proporcionando as condições para atender adequadamente o mapeamento dos universos de possibilidades que envolvem sua conduta.

Nesse processo de mapeamento, haverá sempre um leve sopro de liberdade, que representa, no âmbito das manifestações psicofísicas, um elemento conferido à criação da novidade. A adaptação que o músculo irá buscar faz que ele assuma, no presente, uma poesia original⁶ que servirá de ponto de partida para sua conduta futura. O músculo, com base em suas condições de

3 Lei geral que estabelece que cada caso seja afetado pelo seu objeto. Por exemplo: uma placa de trânsito que mostra a possibilidade de encontrarmos neblina à frente, ou os genes presentes em cada indivíduo de uma espécie, tomando o caráter de lei ou regra geral que esse tipo de signo exige, apontando para determinado universo de possibilidades de desenvolvimento que cada indivíduo pode alcançar (variando em suas especificidades internas e ambientais). Para saber mais, ver Silveira (2007).

4 Iconicidade é a propriedade de o signo representar o seu objeto por suas qualidades. Devemos lembrar que uma boa caracterização matemática de iconicidade é encontrada na noção de mapeamento (Zeman, 1977).

5 Indicial é a propriedade do signo de representar o seu objeto por relacionar-se de fato com ele. Santaella (1986) diz que um índice é um signo que indica algo. Uma pegada, por exemplo, indica que alguém passou por ali.

6 “Antes de o universo da experiência constituir-se num universo ético, objeto de violação, e antes sobretudo de constituir-se num universo lógico, objeto de representação geral, ele é estético, objeto da poética geral para a qual se apresenta vibrante de potencialidades múltiplas, mas não necessariamente dispersas. [...] Vista no âmbito geral em que se desenvolve a filosofia peirciana, a produção poética não se limita às áreas que a cultura contemporânea denomina e reconhece como atividades artísticas.” Cf. Silveira (1983).

experiência, criará um quadro geral de possibilidades futuras. Nessas múltiplas potencialidades estarão todas as qualidades necessárias para que, no futuro, ao se atualizarem, proporcionem uma conduta muscular adequada.

A liberdade conferida ao músculo como sustentáculo de infinitas possibilidades exige o momento poético. Só a partir dele é que determinados fins poderão ser desejados e assumidos como normas de conduta. A produção poética é, sem dúvida, o pressuposto básico da liberdade, da efetiva integração da mente, eminentemente social, no universo cósmico, como elemento ativo e cocriador de seu pleno desenvolvimento. Ela caracteriza o momento presente da efetivação do pensamento (Silveira, 1983).

Ao iniciar-se como pura potencialidade, a norma de conduta futura não irá eliminar a beleza original dessa obra poética. Pelo contrário, esse momento de espontaneidade se perpetuará nas qualidades positivas do músculo e em sua conduta futura. Assim, as infinitas possibilidades de conduta muscular apresentaram-se vinculadas à experiência passada e às futuras normas de conduta.

3. Hábito e raciocínio na conduta metabólico-muscular

A lógica é obrigada a supor (não necessitando asseverar) que há conhecimento encarnado em alguma forma, e que há inferência, no sentido de que uma encarnação do conhecimento afeta outra. Não se é obrigado a supor que haja consciência. Descartes era da opinião de que os animais eram autômatos inconscientes. Ele poderia também ter pensado que todos os homens, salvo ele mesmo, eram inconscientes. Supô-los desse modo não anula as regras da lógica. Permanece, ainda, verdadeiro que tal e tal hábito de determinar-se uma virtual reserva de conhecimento por outra resultará na

concentração de ações de modo a alcançar fins definidos. A essência da racionalidade está no fato de que o ser racional irá atuar de modo a atingir certos fins. Impeça-lhe de proceder de um modo e ele atuará de algum modo um pouco diferente e que produzirá o mesmo resultado. A racionalidade consiste em ser governado por causas finais. A consciência, o sentimento do instante que está passando, não diz respeito à racionalidade. A noção de que a lógica diz de algum modo respeito à consciência é uma falácia intimamente aliada ao hedonismo em ética. (CP 2.66)

Nesse texto de Peirce, podemos perceber a intenção do autor em relacionar hábitos e racionalidades, sem recorrer a uma instância psicológica na qual tenha lugar a consciência. Para o autor (CP 5.448), a explicação de qualquer fenômeno reside no fato de que o universo inteiro é permeado por signos. A noção peirciana de signo é tão inclusiva que qualquer ato passado ou qualquer qualidade de sentimento pode assumir o papel de signo, sem que dependa para isso de um sujeito psicológico ou de um organismo biológico que o interprete.

O pensamento não está necessariamente conectado a um cérebro. Ele aparece no trabalho das abelhas, dos cristais e por todo o mundo puramente físico; e não se pode negar que ele realmente esteja ali, assim como não se pode negar que as cores, formas etc. dos objetos ali realmente estão. Adira consistentemente a essa negativa injustificável, e o leitor será levado a alguma forma de nominalismo idealista. (CP 4.551)

Do mesmo modo, Santaella (2000, p.155) afirma que Peirce vai ainda mais longe ao postular que

[...] não há raciocínio possível, não há pensamento possível, nenhuma linguagem – nem mesmo e muito menos a linguagem da

própria lógica e da matemática – seria possível sem o uso de uma diversidade de signos. Quer dizer, nenhum pensamento é conduzido apenas através de símbolos.

Peirce acreditava que a explicação de qualquer fenômeno reside no fato de que o universo inteiro é permeado por signos (Silveira, 2007). A definição dada por ele de semiose (ação do signo-pensamento) é o ponto central de sua teoria dos signos. Na semiose encontramos um primeiro correlato (seu representamen, ou signo) como mediador, levando um segundo correlato (seu objeto) a manter uma relação com um terceiro correlato (seu interpretante). O significado (*meaning*) que o signo possuirá surge como consequência das inter-relações triádicas entre esses correlatos (CP 4.536). A adoção da lógica dos relativos e seu modelo triádico de signo – que incorpora, em um único processo, o veículo de significação, o objeto do significado e o programa futuro de conduta, que estabelecerá as condições para alcançar esse objeto – nos permitirá observar um universo muito mais amplo de condutas inteligentes.

De acordo com Nöth (1995, p.78), as possibilidades lógicas de combinar os signos permitiram que ele chegasse a um sistema de dez classes de signos.⁷ Embora, à primeira vista, possa parecer um exagero postular tantas classes, pois há um aumento considerável da complexidade conceitual com a qual devemos lidar, esse sistema se revela uma estratégia analiticamente poderosa. Para Peirce, a classificação das diversas relações sgnicas tem a função de caracterizar, de modo abrangente e preciso, todos os possíveis modos pelos quais são reconhecidos e representados os fenômenos presentes no mundo (Santaella, 1995).

7 Não trataremos das dez classes, pois isso tomaria muito tempo e nos desviaria de nosso objetivo inicial. Vale notar que essa classificação foi expandida, gerando uma que continha 66 classes.

Uma mente inteligente, como um músculo, deve fazer parte desse universo (CP 2.303). A semiose, pela presença de um mediador, supõe que haja uma modificação do hábito de conduta muscular em relação à experiência vivida pelo músculo (um sinal neuromotor, por exemplo). Tal processo tende a ser contínuo, evolucionário e infinito. A semiose muscular, de natureza geral, determinará genuinamente um hábito geral, alcançando a dimensão cosmológica exigida pelo pensamento peirciano (Silveira, 1992).

O hábito muscular possui a natureza de um interpretante lógico.⁸ O hábito autoanalisado e deliberadamente formado – autoanalisado porque é formado com base na análise dos exercícios que o nutre – é a definição do verdadeiro interpretante lógico (CP 5.491; Bergman, 2003). Este interpretante não é um evento ou uma ocorrência singular, é um signo capaz de representar seu objeto de modo genuinamente geral. Segundo Santaella (1995), o pensamento geral é um signo interpretado como sendo um signo de lei. Assim, seu objeto deverá possuir uma natureza geral, só alcançada por legisignos simbólicos (também conhecidos por argumentos).

No texto *The law of mind* (CP 6.144-146), Peirce relaciona as três espécies de raciocínios (os argumentos) a três momentos diferentes da presença dos hábitos no processo de pensamento. Ele dividiu os signos argumentativos em abdução, dedução e indução, considerando-os os três tipos elementares possíveis de raciocínio (como tipo composto, teríamos, por exemplo, a analogia). Na Ciência, os signos argumentativos poderão contar com dados obtidos a partir de instrumentos e métodos mais eficazes, bem como tratados com uma lógica mais rigorosa do que aqueles que são utilizados na vida comum. Contudo, eles

8 O interpretante é uma norma de conduta futura produzida pelo signo na mente interpretadora.

são classes específicas de signos que dão forma ao pensamento, estando presentes na vida cotidiana e em especial, no nosso caso, no músculo (Turrisi, 1990).

O músculo estabelecerá novos hábitos que melhor correspondam às experiências a que está exposto. Esse processo se faz pela interação do músculo com a experiência (por meio de um mapeamento, como anteriormente apresentado), resultando em um signo que permitirá uma interpretação dessa mesma experiência. Isso provocará uma adaptação do músculo, o que pode levar a alterações em seu tamanho, na composição das fibras, no metabolismo e na densidade de seus capilares (Maughan; Gleeson, 2010).

Consideremos como exemplo a mais visível das possíveis adaptações musculares, a hipertrofia muscular. O treinamento de força intenso (musculação, por exemplo) pode aumentar significativamente a secção transversal das fibras musculares. Isso pode ser explicado pelo aumento individual ou combinado de miofibrilas, de filamentos contráteis, do conteúdo de fosfocreatina, do glicogênio e do tecido conjuntivo. As miofibrilas e os filamentos contráteis (proteínas de actina e miosina) são os principais responsáveis pela hipertrofia das fibras musculares (cf. Kenney, Wilmore e Costill, 2012; Bottinelli e Regiani, 2010; Maughan e Gleeson, 2010).

O aumento da síntese de proteínas, estimulado pelo exercício, acarretará maior quantidade de miofibrilas e filamentos. Contudo, a relação entre síntese e degradação de proteínas musculares encontra-se em fluxo continuamente ativo. Ou seja, as proteínas são continuamente sintetizadas e degradadas. Ao longo do exercício, a síntese proteica tende a diminuir em relação ao repouso, enquanto a degradação de proteínas tende a aumentar. Logo após o exercício, o quadro se inverte: a síntese de proteínas aumenta, até mesmo acima do normal, enquanto sua degradação diminui. Assim, a hipertrofia induzida pelo exercício de força é

resultado de um aumento prolongado da síntese proteica (Wilmore, Costill e Kenney, 2007; Schiaffino e Partridge, 2008).

Até o momento, não se pode precisar quais são as alterações fisiológicas e bioquímicas que ocorrem no músculo, produzindo esse tipo de efeito. No entanto, sabe-se da importância dos vários mensageiros químicos envolvidos nesse processo (Lewenstein, 1999). Didaticamente, distinguiremos dois tipos de comunicação celular ao redor dos quais os processos hipertróficos do músculo são controlados: 1) endócrina; 2) sináptica (Foss e Keteyian, 1998; Powers e Howley, 2008). O sistema endócrino (ou hormonal) está virtualmente em todas as células do corpo, monitorando nosso ambiente interno, controlando as rotas anabólicas e catabólicas dos hormônios. Tal fato se mostra fundamentalmente importante para a ação muscular (ACSM's, 2006). Acredita-se que o hormônio testosterona seja, ao menos parcialmente, responsável pela hipertrofia da fibra muscular. Sinha-Hikim (2002) afirma que o aumento no volume muscular de homens saudáveis tratados com doses de testosterona está associado ao aumento das fibras musculares.

Mas, por outro lado, há as mensagens sinápticas. Nesse tipo de comunicação, como já discutido, um potencial de ação leva uma mensagem química ao músculo, liberando os íons cálcio responsáveis pelo desencadeamento da contração muscular. O aumento da concentração intracelular de Ca^{2+} (de 10^{-7} mol/L para 10^{-6}) também desencadeará várias novas condutas intracelulares relacionadas principalmente à calmodulina (Plowman; Smith, 2010). A calmodulina faz parte de uma família de ligantes do cálcio, incluindo a proteína troponina C (mediadora do cálcio para a contração muscular). Trata-se de uma proteína que possui quatro sítios de ligação ao Ca^{2+} e que passa por uma mudança conformacional significativa quando ligada ao cálcio. Essa mudança possibilita sua associação com diversas proteínas, modulando sua atividade (Nelson; Cox, 2008). Assim, os íons

cálcio, concomitantemente à excitação da contração, também ativarão um processo molecular que levará a uma hipertrofia muscular. Os fatores de crescimento IGF-1 (tipo insulina) ativam a proteína quinase dependente de calmodolina/ Ca^{2+} , proporcionando a hipertrofia do músculo esquelético e as mudanças no fenótipo das miofibras (Semsarian et al., 1999; Musarò et al., 1999; Michael, Dunn e Chin, 2004).

Do ponto de vista lógico, portanto, o hábito muscular pode ser considerado uma regra geral. Ele será de natureza dedutiva, pois já está “cristalizado”. A aquisição dessa lei de conduta se deu por meio de um processo de generalização da experiência ao longo do tempo, o que caracteriza esse processo, nesse momento, como possuindo uma natureza indutiva. Mas, agora, imagine-se a multiplicidade de condutas futuras que poderiam ser sugeridas. Devemos perguntar em que medida essas mudanças estruturais e metabólicas deverão ser promovidas?

O caminho mais seguro é aceitar as hipóteses recomendadas pelo argumento abduutivo e, então, tentar um novo experimento no futuro (CP 2.755). Frente à estranheza de uma experiência, o músculo deverá inferir abdutivamente, predizendo e regulando a conduta futura dele. A abdução é um tipo de suposição para o futuro, o que ela propõe é determinado feixe de possibilidades que estariam aptas a satisfazer a conduta futura.

O hábito muscular de gerar esse tipo de poesia é marcante. Ao relacionar os elementos envolvidos na experiência da contração, por exemplo, o processo abduutivo poderá supor qual seria, entre as muitas possibilidades, a conduta mais adequada para o futuro. O músculo, ao relacionar os níveis de concentração de Ca^{2+} e seu tempo de permanência no citosol às condições de temperatura e pressão, à atividade metabólica, entre outros fatores envolvidos na contração muscular, poderá supor qual hábito de conduta futura seria mais adequado às condições a serem encontradas ao longo da atividade muscular no futuro.

A experiência lhe dará um forte estímulo, na esperança de que tenha sucesso no futuro (CP 2.270). A abdução forma na mente uma ideia que proporcionará uma hipótese a respeito de qual conduta poderá ser assumida, a fim de que seus objetivos sejam alcançados de forma rápida e eficaz. Ela é a única operação lógica que apresenta uma ideia nova à mente. O raciocínio hipotético é a forma mais fraca de argumentação; no entanto, é um caso de lei geral, uma possibilidade *in futuro*, à espera de refutação (cf. CP 7.218-22, 5.171, 2.96, 1.121; Thagard, 1977).

Assim, concomitantemente à experiência do esforço muscular, vão sendo construídas hipóteses a respeito de que procedimento o músculo deve executar para sua adequação futura a uma experiência similar. Nesse caso, o constructo muscular modificado pela experiência, antes de se tornar um hábito de conduta de natureza dedutiva, é uma construção hipotética no aguardo de uma futura verificação. Ou seja, no princípio, as estruturas modificadas pelo exercício muscular são fruto de uma abdução, possuindo caráter predominantemente hipotético. Não há garantias de que aquela exigência muscular se repita, nem mesmo que essas estruturas reforçadas sejam suficientes para dar conta da experiência.

No entanto, “[...] por mais fraca que a inferência sintética possa ter sido inicialmente, mesmo que ela tivesse a mais fraca tendência para produzir verdade, ela vai continuamente se tornando mais forte, devido ao estabelecimento de premissas cada vez mais fortes” (CP 2.510). Esse é o papel da indução: por ela, as hipóteses serão verificadas, podendo o músculo inferir até que ponto suas expectativas foram alcançadas (CP 2.269). “A indução pode ser definida como um argumento que assume que toda uma coleção, da qual um certo número de instâncias foram tomadas ao acaso, tem toda ela os caracteres comuns àquela instância” (CP 1.515). É bom lembrar que

toda a crítica realizada por Peirce às teses de Francis Bacon, de John Stuart Mill e dos positivistas clássicos comprova sobejamente que ele não adota uma posição “indutivista” que exclua do pensamento seu caráter ativo e generalizador. O peso, porém, que confere à experiência para garantir o conhecimento da realidade é maior do que o exigido pelo pensamento kantiano. Para Kant, todos sabemos, o único domínio legítimo do pensamento sintético é o da experiência possível, mas os juízos transcendentais são dotados de estrita necessidade e universalidade por decorrerem das formas *a priori* da intuição e, formalmente, das categorias *a priori* do entendimento. Para Peirce, o pensamento não exige formas *a priori* para emitir juízos científicos. [...] As conclusões são sempre passíveis de refutação e aperfeiçoamento e é a experiência que as verifica e que a qualquer momento pode de direito refutá-las. (Silveira, 2007, p.160)

Parece oportuno, neste momento, passar à discussão dos argumentos dedutivos, estabelecendo quais são suas relações com o levantamento de hipóteses e sua posterior verificação indutiva. Peirce, em um texto provavelmente escrito em 1910 (CP 8.229), mostra um bom caminho para entendermos a relação entre a abdução e a dedução. Com base nesse texto, podemos afirmar que o músculo, partindo de um estado de coisas que de algum modo o surpreende, formulará uma hipótese não totalmente desprovida de procedência, que permitirá a ele deduzir suas consequências. Nesse ponto, o papel da dedução será, por meio de um raciocínio matemático ou de um raciocínio silogístico, desdobrar das hipóteses suas implicações lógicas (Marietti, 2006).

A dedução, apesar de também partir de um estado hipotético, não questionará a conformidade desse estado com o mundo real. Ela focará apenas se as hipóteses expressas em suas premissas são adequadas às conclusões, determinando se as conclusões

podem ser aceitas. Note-se que não estamos falando a respeito da verdade das conclusões, isso não importa para esse tipo de raciocínio. É apenas um raciocínio matemático, que se inicia em uma hipótese e verifica se suas conclusões estão relacionadas a ela (CP 8.209). “A dedução é um argumento cujo interpretante representa que ele pertence a uma classe de argumentos possíveis precisamente análogos que é de tal natureza que, no decorrer da experiência, se eles forem verdadeiros terão conclusões verdadeiras” (CP 2.267).

Desse modo, o músculo, ao ser submetido a seções de treinamento com peso, constituindo um esforço que o surpreenderá, será levado a construir hipóteses mais adequadas àquele tipo de experiência. A hipótese criada pelo músculo proporá as modificações estruturais e metabólicas que poderiam mais eficazmente adequar a conduta à experiência vivida. Uma vez estabelecidas as mudanças possíveis, o músculo desdobrará suas consequências sobre a conduta. Desse modo, se na verificação indutiva de determinada conduta metabólica os desdobramentos produzidos a partir de uma hipótese se mostrarem falsos, serão necessariamente falsas as premissas que lhe foram oferecidas. Em suma, a abdução cria, a dedução explícita e a indução verifica (YU, 1994).

Parece claro que à dedução subsegue a abdução, sendo anterior à indução. Essa localização intermediária que a dedução possui na progressão do raciocínio muscular possibilita que, indutivamente, sejam identificados de modo mais rápido os pontos falhos da hipótese original. Esse processo de fortalecimento das hipóteses tenderá, em um universo evolucionário, para um estado cada vez mais perfeito de representação da conduta muscular. Adotado, assim, o método indutivo para a avaliação das hipóteses, gradualmente vai se efetivando uma aproximação assintótica de um hábito de conduta último que satisfaça completamente as ambições do músculo (CP 2.269, 2.755, 7.110).

4. Considerações sobre argumentos, vagueza, generalidade e determinação

Como legisignos, desse modo tendo a natureza de uma lei, os argumentos gerados na conduta muscular são enunciações parcialmente gerais e parcialmente vagas do que poderia acontecer no futuro, dadas certas condições antecedentes. Eventos semi-óticos são vetorizados, eles não acontecem aleatoriamente, mas dentro de um *continuum* inferencial que garante que as proposições que concluem os argumentos se tornem premissas de novos argumentos. Precisamos lembrar que cada símbolo é teleológico no sentido de que, visando seu próprio desenvolvimento em novos interpretantes, adota uma forma condicional (poder ser – *would-be*) que o orienta para o futuro (De Tienne, 2007).

Convém perceber que, conforme lembra Robin (1997), ao mudar a relação entre o antecedente e a expectativa experimental consequente de um condicional indicativo para um condicional subjuntivo, Peirce está assumindo um compromisso com leis reais (gerais) e modalidades reais (inclusive possibilidades reais e necessidades reais).

Peirce considerava um erro interpretar as experiências descritas nos condicionais gerados na conduta muscular apenas como coisas isoladas, ações individuais, acontecimentos singulares ou discretos. Pelo contrário, elas devem ser concebidas como “tipos gerais de fenômenos experimentais” e, portanto, para que qualquer um dos condicionais gerados seja verdadeiro, devemos aceitar que há elementos genuinamente gerais. Mais que isso, a característica aberta dos condicionais subjuntivos é fundamental para seu crescimento, e isso só é alcançado por haver espaço para as possibilidades, como aspectos dessa realidade (cf. CP 5.425-26; EP 2:340; Engel-Tiercelin, 1992).

De fato, a verdade dos condicionais exige a realidade das possibilidades, pois elas não são apenas uma questão de igno-

rância, mesmo a ignorância de um ser hipotético. Assim como os pontos de uma linha contínua ou as gotas de água no oceano, os eventos futuros meramente possíveis, aos quais um condicional subjuntivo se refere, não constituem coleção de indivíduos distintos. Dizer que “ x é duro” não é dizer algo sobre uma coleção de eventos ou ações individuais, no passado, ou mesmo no futuro. O “seria” (*would*) dos condicionais subjuntivos é inesgotável por qualquer multiplicidade de acontecimentos fatuais, bem como a linha contínua é inesgotável por qualquer conjunto de pontos (cf. Lane, 2007; CP 8.208).

Para Lane (1997), Peirce usa o conceito de “generalidade” e “vagueza” como integrantes de uma tríade, a saber: generalidade–vagueza–determinação. Devemos ter em mente que ela é aplicada por Peirce tanto para a relação termo–sujeito, quanto para a relação termo–predicado. O autor segue dizendo que se alguma coisa é de natureza geral, a ela não se aplica o princípio do terceiro excluído, e que se algo é vago, a ele não se aplica o princípio de contradição. Essa noção deve ser considerada tanto para os termos-sujeitos gerais e vagos, quanto para os termos-predicados gerais e vagos. Apenas as relações determinadas é que estariam sujeitas a esses princípios.

Lane (2001) afirma que a noção de terceiro excluído, de acordo com a noção peirciana, é um princípio sobre objetos individuais. Especificamente, ele dá uma condição necessária da individualidade, no modo material: se “ s ” é um individual, então, para qualquer propriedade “ p ”, ou “ s é p ” ou “ s não é p ”; ou, no modo formal: se “ s ” é um termo individual, então, para qualquer predicado “ p ”, ou “ s é p ” é verdadeiro ou “ s não é p ” é verdadeiro. Assim, o princípio do terceiro excluído (no modo formal) é equivalente à afirmação de que, para qualquer termo individual (não geral) “ s ” e para qualquer predicado “ p ”, a proposição “ s é p ” ou “ s não é p ” é verdadeira. No entanto, esse princípio não se aplica aos casos gerais, porque, com relação a cada

predicado “*p*” e todos os termos gerais “*s*”, proposições “*s é p*” ou “*s é não p*” por vezes são falsas. A proposição será considerada verdadeira ou falsa apenas na verificação dos casos particulares. Em decorrência, a alegação de Peirce de que o terceiro excluído não se aplica aos gerais não implica que as proposições gerais não sejam nem verdadeiras nem falsas. Pelo princípio do terceiro excluído, Peirce significou o princípio de que nenhum par de predicados mutuamente contraditórios de qualquer individual é falso (MS 611).⁹ Esse é o princípio do terceiro excluído, que não suporta a generalidade geral, porque o geral é parcialmente indeterminado (CP 1.434).

Da mesma forma, o princípio da não contradição de Peirce se aplica apenas aos sujeitos definidos; se “*s*” é um termo definido, então “*s é p*” e “*s é não p*” não são ambas proposições verdadeiras. Assim, a não contradição é equivalente à afirmação de que, para qualquer sujeito definido (não um termo vago) “*s*” e para qualquer predicado “*p*”, a proposição “*s é p*” e “*s é não p*” é falsa. A não contradição não se aplica aos termos vagos, porque não é o caso, com relação a cada predicado “*p*” e todos os sujeitos indeterminados “*s*”, que “*s é p*” e “*s é não p*” é falso; às vezes, essas proposições são verdadeiras. Dessa maneira, para Lane (1999), a alegação de Peirce de que a não contradição não se aplica ao termo indefinido (vago) não significa que proposições indefinidas (vagas) sejam verdadeiras e falsas. De acordo com Annoni (2006), devemos, portanto, diferenciar cuidadosamente os casos em que um princípio não se aplica daqueles em que é aplicado e é falsificado.

Assim, para Silveira (2011), hipóteses de modo geral – e em nosso caso especialmente as geradas pelos músculos –, caso sejam vagas (tanto quando a vagueza é atribuída à designação

9 MS corresponde aos manuscritos de Peirce, seguindo a paginação do Institute for Studies in Pragmatism. A paginação adotada por esse instituto é a mesma elaborada originalmente por Robin (1967).

de um sujeito, quanto à própria predicação), são caracterizadas pela não aplicabilidade do princípio de contradição. Por sua vez, o que é inferido por dedução dessas hipóteses, por serem gerais, é caracterizado pela não aplicabilidade do princípio do terceiro excluído. O único caso em que os dois princípios se aplicarão conjuntamente é o da indução, pois é produzida informação genuína devidamente informada por ideias em evolução atribuídas distributivamente a fenômenos experimentais.

Peirce de fato mostra que a indução, por ampliar a extensão dos termos predicados, aumenta a profundidade dos termos sujeitos, corajosamente generalizando a atribuição de uma característica de objetos selecionados a sua coleção. Por outro lado, hipóteses, por ampliarem a profundidade dos termos sujeitos, aumentam a extensão dos termos predicados, corajosamente ampliando sua atribuição a novos indivíduos. Então, os dois tipos de inferência ampliativa geram informação (cf. De Tienne, 2007; CP 2.408).

5. Conclusão

Com respeito à pesquisa que aqui apresentamos, alguns pontos devem ser destacados. O primeiro é o caráter mental do músculo esquelético. Isso implica que mente e pensamento não são propriedades exclusivas do ser humano. Pelo contrário, o homem apresenta-se como uma personificação da mente e do pensamento cosmológico. Essa noção permite que mente e matéria sejam representados como propriedades de uma única realidade. Não há a menor necessidade de cogitar que a mente possa estar separada, de algum modo, do universo físico.

A aparente regularidade encontrada no músculo não deve nos levar a supor que haja rupturas ontológicas entre suas propriedades materiais e a conduta mental por ele desempenhada.

O idealismo objetivo de Peirce apresenta as formas mentais e materiais do músculo como faces de uma mesma moeda, possuindo conaturalidade e diferindo apenas em grau e qualidade. De acordo com o pensamento peirciano, hábitos musculares foram construídos e aperfeiçoados ao longo de sua história ontogenética. Esse processo evolutivo coloca o músculo em um estágio em que a lei estabilizadora do hábito lhe confere uma aparente, mas não estrita, cristalização da conduta. Portanto, o hábito, considerado uma lei geral de conduta, não pode ser descartado na compreensão dos fenômenos musculares.

Um segundo ponto importante deve ser salientado: sendo fruto de um processo evolutivo que não encontrou seu fim, os hábitos musculares devem necessariamente apresentar uma margem de indeterminação. Caso contrário, cairíamos em uma forma de determinismo e em um universo exclusivamente regido por leis; não haveria espaço para a evolução. O acaso objetivo é condição necessária, embora não suficiente, para que a evolução se apresente no processo da conduta muscular. Isso implica que matéria e mente, unificadas no músculo, são compostas pela lei de aquisição de hábitos e pela influência do acaso.

Devemos ressaltar que, em um universo temporalmente articulado, a espontaneidade, proferida pelas qualidades potenciais do músculo, encontra seu espaço criativo. A conduta muscular, no seu presente, manifesta-se como alguma coisa nova, embora esteja ligada ao passado como experiência e às infinitas determinações futuras da lei. A liberdade, apresentada nesse momento profícuo de criação poética, possibilitará que determinados fins sejam escolhidos e que normas de conduta sejam determinadas em sua direção.

É necessário, ainda, apontar que a Semiótica peirciana se mostrou instrumento epistemológico potente no aprofundamento dos estudos aqui empreendidos a respeito da conduta muscular. Adotar o modelo triádico de signo proposto por Peir-

ce nos permitiu não apenas observar de modo mais amplo a racionalidade do músculo esquelético, como também entender a relação que há entre essa racionalidade e os hábitos de conduta por ele apresentados.

Localizada na esfera das inferências lógicas, a conduta muscular nos mostra as mais altas e refinadas propriedades de uma mente que aprende pela experiência: inferir abduktivamente frente ao inesperado, estabelecendo uma hipótese a respeito de que conduta poderá ser assumida no futuro; deduzir as consequências dessa hipótese, desdobrando suas implicações lógicas; e o posterior teste indutivo, que verificará o quanto essas hipóteses são adequadas à experiência.

A partir do que foi exposto até aqui, parece acertado afirmar que a vida de uma célula muscular é conduzida por condutas inteligentes que nada ficam a dever às mais elevadas expressões do pensamento humano. Não há motivos suficientemente fortes e logicamente sustentados para exigirmos privilégios de racionalidade frente ao universo, do qual somos parte integrante. Afinal, se pretendemos rejeitar o dualismo cartesiano, não podemos aceitar qualquer esfera do real que se oponha ao pensamento.

A liberdade poética também ocupa um espaço genitor do pensamento muscular. Ela permeia, de várias formas, todos os níveis da conduta muscular, inclusive no nível do potencial energético de um átomo. Em sua forma hipotética, somente a liberdade possibilitará à conduta muscular o frescor da novidade. O poder criativo que a racionalidade muscular possui depende do odor hipotético por ele emanado.

Gostaríamos ainda de pontuar que, embora as ideias que apresentamos neste capítulo não visem explicitamente criar novas tecnologias, devemos lembrar que a Física teórica também não objetiva explicitamente uma tecnologia para manipular o mundo físico. A Física é um esforço para o entendimento de certos aspectos do mundo. Mas esse entendimento tem sido

muito frutífero na geração de tecnologias que nos permitem atuar sobre ele, especialmente na área de engenharia. Acreditamos que estudos como o nosso poderiam obter resultados semelhantes para o desenvolvimento de tecnologias da mente.

Creemos que discussões como a que propomos serão de grande valia para vários domínios do conhecimento. Por um lado, será testada a capacidade representativa das ideias peircianas. Por outro, aspectos tácitos do pensamento serão incorporados e tratados em um ambiente laboratorial, possibilitando que hipóteses científicas sejam formadas e elaboradas, tais como: o impressionante trabalho de UexKüll (1995, 1997) sobre medicina psicossomática; o trabalho de Gudwin (cf. Queiroz, Loula; Gudwin, 2007) sobre cognição, semiose e computação, entre outros.

É importante notar que o estudo aqui exposto não é exaustivo, tanto em sua apresentação dos conceitos do pensamento peirciano, quanto em relação à complexidade que é a conduta muscular. Isso seria inviável para os propósitos deste livro. Conscientes das limitações aqui presentes, esperamos que o texto promova um diálogo mais amplo a respeito das relações mente/corpo, do qual toda a comunidade possa participar e usufruir dos resultados. É no diálogo que acreditamos que as hipóteses e argumentações a respeito da conduta muscular poderão evoluir.

6. Referências bibliográficas

- ACSM's. *Advanced exercise physiology*. Baltimore: LWW, 2006.
- ALBERTS, B. et al. *Molecular biology of the cell*. New York: Garland Publishing, Inc, 2007.
- ANNONI, M. Implications of synechism: continuity and second-order vagueness. *Cognitio-Estudios: Revista Eletrônica de Filosofia*, v.3, n.2, p.96-108, 2006.
- BERGMAN, M. Peirce's derivations of the interpretants. *Semiotica*, v.144, n.1, p.1-17, 2003.

- BOTTINELLI, R.; REGGIANI, C. *Skeletal muscle plasticity in health and disease: from genes to whole muscle*. New York: Elsevier, 2010.
- DE TIENNE, A. "Peirce's logic of information". In: SEMINARIO DEL GRUPO DE ESTUDIOS PEIRCEANOS UNIVERSIDAD DE NAVARRA, 28 de septiembre del 2006. Disponível em: <<http://www.unav.es/gep/SeminariodeTienne.html>>. Acesso em: 1 nov. 2007.
- ENGEL-TIERCELIN, C. Peirce vagueness and the unity of C. S. Peirce's realism. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, v.28, p.51-82, 1992.
- FOSS, M. L.; KETEVIAN, S. *Fox's physiological basis for exercise and sport*. 6.ed. New York: McGraw Hill Book, 1998.
- KENNEY, W. L.; WILMORE, J.; COSTILL, D. L. *Physiology of sport and exercise*. Champaign: Human Kinetics, 2011.
- LANE, R. Principles of excluded middle and contradiction. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, v.33, n.3, p.680-703, 1997.
- _____. Peirce's triadic logic revisited. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, v.35, p.284-311, 1999.
- _____. *Principles of excluded middle and contradiction*. 2001. Disponível em: <<http://www.westga.edu/~rlane/csp/principles.htm>>. Acesso em: 1 out. 2012.
- _____. Peirce's modal shift: from set theory to pragmatism. *Journal of the History of Philosophy*, v.45, n.4, p.551-76, 2007.
- LOEWENSTEIN, W. R. *The touchstone of life: molecular information, cell communication, and the foundations of life*. Oxford: Oxford University Press, 1999.
- MARIETTI, S. Semiotics and deduction: perceptual representation of mathematical processes. In: FABBRICHESI, R.; MARIETTI, S. (Eds.). *Semiotics and Philosophy in Charles Sanders Peirce*. Newcastle: Cambridge Scholars Press, p.112-27, 2006.
- MAUGHAN, R.; GLEESON, M. *The biochemical basis of sports performance*. Oxford: Oxford University Press, 2010.
- MERRELL, F. Model, world, semiotic reality. In: ANDERSON, M.; MERRELL, F. (Eds.). *On Semiotic modeling*. Berlin: Mouton de Gryter, p.247-83, 1991.
- _____. *Signs grown: semiosis and life processes*. Toronto: University of Toronto Press, 1996.
- MICHAEL, R. N. M.; DUNN, S. E.; CHIN, E. R. Calcineurin and skeletal muscle growth. *Proceedings of the Nutrition Society*, v.63, p.341-9, 2004.
- MUSARÒ, A. et al. IGF-1 induces skeletal myocyte hypertrophy through calcineurin in association with GATA-2 and NF-ATc1. *Nature*, v.400, p.581-5, 1999.

- NELSON, D. L.; COX, M. M. *Lehninger principles of Biochemistry*. 5.ed. New York: W. H. Freeman, 2008.
- NÖTH, W. *Panorama da Semiótica: de Platão a Peirce*. São Paulo: Annablume, 1995.
- PACKARD, N. et al. Geometry from a time series. *Physical Review Letters*, v.45, n.9, p.712-16, 1980.
- PEIRCE, C. S. *The collected papers of Charles Sanders Peirce*. HARTSHORNE, C.; WEISS, P.; BURKS, A. (Eds.). Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1931-1935 e 1958.
- _____. *The new elements of Mathematics by Charles S. Peirce*. Ed. E. Carolyn. The Hauge, Mounton Publishers, 1976.
- PLOWMAN, S. A.; SMITH, D. L. *Exercise physiology for health, fitness, and performance*. Essex: Pearson Education Ltd., 2010.
- POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. *Exercise physiology: theory and application to fitness and performance*. 7.ed. Boston: WCB/McGraw-Hill, 2008.
- QUEIROZ, J.; LOULA, A.; GUDWIN, R. (Orgs.). *Computação, cognição, semiose*. Salvador: EDUFBA, 2007.
- ROBIN, R. S. *Annotated catalogue of the papers of Charles S. Peirce*. Worcester: Massachussets: The University of Massachusetts Press, 1967.
- _____. Classical pragmatism and pragmatism's proof. In: BRUNNING, J.; FORSTER, P. (Eds.). *The rule of reason: the Philosophy of Charles Sanders Peirce*. Toronto: University of Toronto Press, 1997. p.139-52.
- SANTAELLA, L. *A teoria geral dos signos: semiose e autogeração*. São Paulo: Ática, 1995.
- _____. *Estética de Platão a Peirce*. São Paulo: Experimento, 2000.
- SCHIAFFINO, S.; PARTRIDGE, T. *Skeletal muscle repair and regeneration*. New York: Springer, 2008.
- SEMSARIAN, C. et al. Skeletal muscle hipertrophy is mediated by a Ca^{2+} -dependent calcineurin signalling pathway. *Nature*, v.400, p.576-81, 1999.
- SILVEIRA, L. F. B. Semiótica peirciana e produção poética. *Trans/Form/Ação*, v.6, p.13-23, 1983.
- _____. Cosmos evolutivo e plano da criação na filosofia peirciana. *Trans/Form/Ação*, v.8, p.1-24, 1985.
- _____. Signo-pensamento: o paradigma atual. *φιλosophia: Revista de Filosofia*, v.6, p.79-88, 1992.
- _____. Pensar é estar em pensamento. In: SILVA, D. F.; VIEIRA, R. (Eds.). *Ciências cognitivas em Semiótica e Comunicação*. São Leopoldo: Unisinos, 1999. p.51-66.
- _____. *Diagrama e hábitos: interação entre diagrama e hábito na concepção peirciana de conhecimento*. Marília: Unesp, 2000.

- _____. *Curso de Semiótica Geral*. São Paulo: Quartier Latin, 2007.
- _____. A indução como processo de determinação progressiva dos conceitos: um estudo de caso. *Cognitio*, v.12, p.297-308, 2011.
- SINHA-HIKIM, I. et al. Testosterone-induced increase in muscle size in healthy, young men is associated with muscle fiber hypertrophy. *AJP – Endocrinology and Metabolism*, v.283, n.1, p.154-64, 2002.
- SPRIET, L. L.; HOWLETT, R. A. Metabolic control of energy production during physical activity. In: LAMB, D. R.; MURRAY, R. (Eds.). *The metabolic bases of performance in sports and exercise*. Windsor: Ontario: Human Kinetics, 1999.
- THAGARD, P. R. The unity of Peirce's theory of hypothesis. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, v.13, n.2, p.112-23, 1977.
- TURRISI, P. A. Peirce's logic of discovery: abduction and the universal categories. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, v.26, n.4, p.467-97, 1990.
- UEXKÜLL, T. Anthropology and the theory of medicine. *Theoretical Medicine*, v.16, n.1, 1995.
- _____. *Psychosomatic Medicine*. München: Urban & Schwarzenberg, 1997.
- VIEIRA, J. A. Complexidade e conhecimento científico. *Oecol. Bras.*, v.10, n.1, p.10-6, 2006.
- VOET, D.; VOET, J. *Fundamentals of Biochemistry: life at the molecular level*. 3.ed. New York: John Wiley & Sons, Inc, 2012.
- WILMORE, J.; COSTILL, D. L.; KENNEY, W. L. *Physiology of sport and exercise*. Champaign: Human Kinetics, 2007.
- YU, C. H. Abduction? Deduction? Induction? Is there a logic of exploratory data analysis? In: *Annual Meeting of American Educational Research Association*, New Orleans, Louisiana, 1994. Disponível em: <http://www.creative-wisdom.com/pub/Peirce/Logic_of_EDA.html>. Acesso em: 1 out. 2010.
- ZEMAN, J. J. Peirce and Philo. In: HOUSER, N.; ROBERTS, D. D.; EVRA, J. V. (Eds.). *Studies in the logic of Charles Sanders Peirce*. Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press, 1997.

10

ASPECTOS EVOLUTIVOS E INFORMACIONAIS DA CONSCIÊNCIA

*Alfredo Pereira Jr.**

*Samuel de Castro Bellini-Leite***

Desde a virada informacional na filosofia (Adams, 2003), os processos mentais são entendidos como envolvendo processos informacionais, os quais dão suporte à cognição e ao comportamento de sistemas vivos e máquinas. Como entender a relação entre esses processos e nossa experiência consciente?

O processamento de informação, em máquinas ou em sistemas biológicos, não é necessariamente consciente. Podemos até considerar a hipótese de que determinados seres vivos não são conscientes, tendo em vista que ações inteligentes e coerentes podem ser engendradas por meio de um processamento de informação não consciente, como parece ser o caso das novas gerações de robôs capazes de aprender autonomamente a partir de suas interações com o ambiente.

* Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Universidade Estadual Paulista, Unesp/Marília (apb@ibb.unesp.br).

** Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG (samuelcbpsi@gmail.com)

Assumindo-se que máquinas como os robôs atualmente existentes não são conscientes, mas que várias espécies animais o são, a questão com que nos defrontamos seria: Em que momento evolutivo os organismos teriam começado a ter acesso consciente ao processamento de informação? Que mudança foi necessária para que organismos que lidam com informação se tornassem conscientes?

À primeira vista, seres não vivos, como uma pedra, não parecem conscientes. Um vírus também não. Mas o que dizer de seres vivos unicelulares? Plantas? Moluscos? Répteis? Aves? É bastante difícil, ou mesmo impossível, traçar uma linha entre seres com mentes inconscientes e mentes conscientes.

Neste capítulo, iniciamos apresentando propostas gerais sobre a evolução da consciência sob uma perspectiva do processamento de informação e, por fim, abordamos uma questão específica: o teste clássico proposto para aferir o autorreconhecimento em sistemas vivos defronte a um espelho, o “teste da marca”. Supõe-se que o sucesso nesse teste dependa da existência de algum grau de processamento consciente da informação, embora não haja consenso a respeito da modalidade de consciência requerida – poderia ser desde a autoconsciência (consciência de si mesmo, ou consciência de ser consciente) até o mero reconhecimento do próprio corpo como distinto de outros corpos. O teste da marca é usado para discutir a possibilidade da consciência robótica (ver Takeno et al., 2006; Haikonen, 2013).

O conceito de consciência, na literatura da Ciência Cognitiva e Filosofia da Mente, tem várias definições. Ela pode ser entendida enquanto “aquilo a que temos acesso” (Baars, 1988; Dennett, 1978), “experiências qualitativas produzidas por atividade informacional” (Chalmers, 1996), “como é ser algo no mundo” (*what it is like to be*) (Nagel, 1974), ou “o sentimento do que acontece” (Damasio, 1999).

Certamente há um núcleo comum entre as diversas definições (ver Pereira Jr. e Ricke, 2009; Edelman, 1989). Edelman et al. (2011) propõem uma diferenciação cuidadosa entre consciência primária e secundária. A primária refere-se à presença de uma cena multimodal composta de eventos perceptivos e motores, com uma perspectiva em primeira pessoa sobre o mundo. Essa concepção se assemelha às intuições de Chalmers (1996) sobre a consciência. Já a secundária refere-se à utilização da capacidade de pensamento para atribuição semântica aos conteúdos da consciência primária, incluindo um sentido de *self* e a construção de cenas do passado e do futuro. Essa se aproxima mais da abordagem de Rosenthal (2004).

David Chalmers (1996) fez uma interessante separação entre o problema difícil e o problema fácil da consciência. Este último pode ser assim chamado devido à existência de métodos científicos para estudá-lo. Da mesma forma que a Ciência Cognitiva estuda os processos de memória, linguagem e atenção em nossa mente, também a consciência pode ser referida a processos físicos e informacionais envolvendo circuitos cerebrais. Já o problema difícil da consciência consiste em descrever e explicar os conteúdos qualitativos dela utilizando os recursos do método científico atualmente aceitos.

Uma solução do problema difícil seria explicar por que um processo informacional deveria fazer surgir um “espaço” qualitativo de percepções, emoções, sentimentos, pensamentos, dentre outras qualidades mentais. Por não sabermos como investigar cientificamente essas questões, esse problema é abordado principalmente por teorias filosóficas. Neste capítulo, trataremos da consciência tal como tem sido investigada no âmbito científico, entendida como um processo informacional nos organismos. O problema difícil não será abordado, mas acreditamos que o que será aqui chamado de “consciência primária” tenha uma clara ligação com a consciência entendida como experiência qualitativa.

1. A evolução da consciência de acordo com Dennett

O biólogo Theodosious Dobzhansky publicou, em 1973, um artigo intitulado “Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution” (Nada na Biologia faz sentido senão à luz da evolução). Em 1983, o biólogo Richard Dawkins criou o termo “*universal darwinism*” (“darwinismo universal”) para se referir à extensão dos conceitos darwinistas para outros campos de estudos que não a Biologia. A Psicologia Evolucionista e a Neurociência Evolutiva são duas disciplinas que se enquadrariam no darwinismo universal, assim como ramos da Filosofia da Mente. Pode-se afirmar, atualmente, em analogia a Dobzhansky, que nada no estudo da mente faz sentido senão à luz da evolução. Seguindo esse raciocínio, a consciência precisa ser entendida à luz de estudos evolutivos e comparativos.

A metodologia evolutiva e comparativa visa estudar os seres vivos comparando comportamentos, cognições e sistemas nervosos de diversas espécies, para traçar uma história coerente de como funções cognitivas surgiram e se desenvolveram e assim descobrir as condições de possibilidade dessas funções.

Neste capítulo serão avaliadas duas propostas para o momento evolutivo no qual a consciência surgiu: a proposta do filósofo Daniel Dennett (1991), segundo a qual a consciência é um fenômeno que depende da cultura; e as propostas dos cientistas, principalmente Seth, Baars e Edelman (2005; também Edelman e Seth, 2009), que argumentam em defesa da hipótese de que a consciência é uma característica selecionada pelos processos evolutivos biológicos.

Apesar de a consciência possivelmente ter uma função adaptativa, nem sempre se pode inferir cientificamente a existência dela a partir da observação do comportamento animal. Haveria algum tipo de ação que indicasse de maneira inequívoca a

existência de processamento consciente? Para alguns autores, a capacidade de alguns animais de se reconhecerem no espelho indica que possuiriam alguma modalidade de consciência. Para abordar essa difícil questão, na terceira seção discutiremos experimentos de autorreconhecimento no espelho e a modalidade de processamento consciente da informação que se poderia inferir de seus resultados.

De acordo com Dennett (1995), seguindo a forma darwinista de explicação, saímos de um momento onde não havia “x”, a partir de gradativas mudanças e incorporações passamos por momentos nos quais é difícil dizer se há ou não “x” e chegamos a momentos em que claramente existe “x”.

Dennett (1995, p.201) afirma que qualquer fenômeno complexo o bastante para ser interessante não pode ter uma essência. O filósofo usa o exemplo da vida. Poderíamos voltar em uma máquina do tempo e tentar achar um momento em que a vida começou, mas seria difícil dizer o que é vida nesse momento. De acordo com ele, essas características de perda de essência e foco em passos graduais geram uma revolução metafísica e epistemológica que surgiu com o darwinismo. A partir dessa abordagem de passos graduais, Dennett (1996) desenvolveu uma taxonomia de mentes.

As primeiras criaturas a surgirem seguiam cegamente suas predisposições geneticamente instaladas. Dentre uma mesma espécie, vários fenótipos podem surgir. Por seleção natural, os fenótipos mais aptos permanecem, enquanto os menos aptos são eliminados. Por fim, esse processo resulta na multiplicação de genótipos mais aptos para agir em certo ambiente e certo momento do mundo. Essas criaturas são chamadas de criaturas darwinistas. Os primeiros replicadores e bactérias atuais são bons exemplos desses tipos de criaturas.

Eventualmente, criaturas começaram, de forma cega, a tentar diferentes escolhas de ação aleatoriamente, até que algumas

dessas ações fossem escolhidas por reforço. Essas criaturas não apenas seguiam instruções genéticas para ação, mas o meio reforçava iniciativas que foram bem-sucedidas durante a vida de um indivíduo da espécie. Isso acelera a adaptabilidade de um ser, porque ele pode aprender comportamentos aptos durante a vida, incorporando novidades de adaptabilidade que seus genes não teriam como “prever”. Dennett (1996) chama criaturas com esse tipo de mente de criaturas skinnerianas. Os behavioristas acreditavam que a maioria dos seres possuíam esse tipo de mente, como os pombos e ratos que usavam em seus laboratórios. Dennett (1996) sugere que esse é um grande engano e considera a lesma-do-mar um bom exemplo desse tipo de criatura.

Pombos e ratos, para Dennett (1996) seriam criaturas popperianas. Essas criaturas seguem as formas de aprendizagem já descritas, mas, além disso, elas não precisam ficar aleatoriamente testando seus comportamentos até que um deles eventualmente seja reforçado pelo ambiente durante a vida. Elas podem criar hipóteses plausíveis sobre como agir no mundo antes de terem seu comportamento reforçado por alguma situação. O reforço continua sendo uma fonte fundamental para moldar o comportamento dessas criaturas, mas as primeiras tentativas de comportamento antes do reforço já não são completamente aleatórias. A partir de testes de suas hipóteses de ação em um “ambiente interno” antes de sua primeira tentativa de agir, a criatura cria uma probabilidade maior que puramente chance de atingir seu objetivo.

O último tipo consegue utilizar as estratégias das três demais. Mas, além de criar hipóteses testadas e reforçadas, elas podem dividir suas novidades umas com as outras e criar ferramentas. As novidades interessantes não precisam apenas ser selecionadas e incorporadas aos genes, não precisam nem ser pensadas por cada indivíduo, podem ser divididas pela aprendizagem cultural. Uma criatura informa outra que uma ferramenta pode ser útil para

a sobrevivência, sem que aquela que aprendeu precise ter isso incorporado em sua estrutura. Criaturas com esse tipo de mente são chamadas gregorianas; bons exemplos são os chimpanzés e os hominídeos. Principalmente os humanos conseguiram abusar dessa aprendizagem cultural por meio do efeito Baldwin.

O efeito Baldwin foi descrito pelo naturalista James Mark Baldwin em 1896. Baldwin (1896, p.449, tradução nossa) utiliza um exemplo para explicar seu fator:

Podemos imaginar criaturas cujas mãos eram usadas para segurar apenas com o polegar e os demais dedos no mesmo lado do objeto, as quais descobriram, dado o estresse das circunstâncias e as variações que permitiam possíveis adaptações, como usar o polegar do lado oposto dos dedos, como fazemos atualmente. Em seguida, vamos supor que isso foi tão útil que todos os filhos que não aprenderam essa habilidade morreram; a próxima geração seria plástica, inteligente ou imitativa o bastante para assim também fazer.

Assim, os indivíduos mais plásticos serão preservados para realizar habilidades vantajosas, e a próxima geração terá uma ênfase justamente nessa direção. O efeito Baldwin, portanto, é uma forma pela qual decisões feitas por características únicas de um indivíduo podem influenciar subsequentemente o processo de seleção natural do grupo, porque os indivíduos com capacidade de imitar cada vez mais esses companheiros que descobriram habilidades novas serão privilegiados sobre os demais. É provável que esses indivíduos que conseguiram imitar a nova habilidade serão aqueles com disposições genéticas similares ao indivíduo que descobriu a novidade, e por isso há uma influência até no processo de seleção natural.

Para Dennett (1991), seres humanos chegaram à mente gregoriana, mas por meio da linguagem e do efeito Baldwin conseguiram ir além, organizando suas mentes por uma propriedade

instalada culturalmente, a consciência. Para Dennett (1991), é importante que a consciência seja pensada como software:

- (a) por ser muito recente para já estar pré-instalada (“hard-wired”) na estrutura biológica;
- (b) por ser em grande parte produto da evolução cultural, que se estabelece em cérebros pelo treinamento na infância;
- (c) pelo fato de o sucesso em sua instalação ser determinado por microconfigurações do cérebro, significando que suas características funcionalmente importantes são praticamente invisíveis para neuroanatomia.

Dennett (1991) propõe que da dinâmica paralela dos neurônios surge um padrão informacional instanciando uma máquina virtual em processamento de modo serial. A hipótese é que a consciência humana pode ser compreendida como operação de uma máquina virtual (do estilo da máquina desenvolvida por Von Neumann), implementada na arquitetura paralela do cérebro, o qual não se desenvolveu no exercício de tais funções. Os poderes dessa máquina aumentam o poder do hardware orgânico no qual ela processa.

É importante ressaltar um aspecto. Se Dennett (1991) entende que a consciência está relacionada à linguagem e à evolução cultural, estaria ele propondo que a consciência é unicamente humana? Parece ser este o caso. Com isso, ele parece fugir um pouco de sua vertente darwinista de aprimoramentos graduais. No capítulo “Our consciousness, their minds” (Nossa consciência, a mente deles) do livro *Kinds of minds* (Tipos de mentes), Dennett argumenta que apenas seres humanos conseguem usufruir dos poderes da linguagem de tal forma a construir a consciência. Ele acredita que os demais seres possuem mente, mas não consciência. Logo, a consciência faria parte de um processo evolutivo possibilitado apenas pela cultura humana, através da linguagem,

fazendo emergir a capacidade de elaborar narrativas a respeito dos fenômenos que ocorrem em nosso cérebro, ou seja, a capacidade de metacognição (no estilo proposto por Rosenthal, 2004).

Lembre-se que Dennett reserva o termo “consciência” para capacidades de organização e controle de alto nível, como: organização do pensamento, planejamento a longo prazo, desenvolvimento de um *self*, controle do poder de cada subprocessador do cérebro, resolução de problemas complexos, inferências lógicas com muitas premissas, organização de tarefas por etapas, dentre outras capacidades humanas. O filósofo rejeita posições como as de Chalmers (1996) e Nagel (1974), que definiram a consciência a partir de seus aspectos qualitativos, preferindo dar maior visibilidade apenas a seus papéis funcionais (para mais detalhes sobre sua teoria da evolução da consciência, ver Dennett, 1991, 1995, 1996).

Em seguida, enfatizaremos a posição dos cientistas Seth, Baars e Edelman (2005) sobre o período no qual a consciência surgiu por seleção natural. Para determinar esse momento, eles utilizam uma metodologia comparativa, ou seja, procuram em animais as características comportamentais, sociais e fisiológicas que nos fazem conscientes.

2. Estudos comparativos para determinar o início evolutivo da consciência

Seth, Baars e Edelman (2005) propuseram critérios para atribuir consciência a animais, de modo a se entender melhor a evolução dela. O método de trabalho foi comparativo. Utilizando humanos como base, compararam as estruturas anatômicas, a fisiologia, a cognição e o comportamento deles com os de outros animais. Resultados de pesquisas comparativas também foram publicados em forma de uma declaração assinada pelos maiores

pesquisadores em consciência animal. Em suma, a declaração expressa:

A falta de um neocórtex parece não impossibilitar a experiência de estados afetivos. Evidências de fontes distintas indicam que animais não humanos possuem substratos neuroanatômicos, neuroquímicos e neurofisiológicos de estados conscientes, além da capacidade de exibir comportamento intencional. Consequentemente, o peso das evidências indica que humanos não são os únicos a terem as bases neurológicas da consciência. Animais não humanos, incluindo mamíferos e aves, e até criaturas como polvos também possuem esses substratos neurais. (Low et al., 2012, tradução nossa)

À primeira vista, pode parecer estranho que estudos comparativos da consciência tenham indicado que a ausência de um neocórtex não impossibilitaria a consciência, mas revendo alguns dos critérios adotados é possível entender esses resultados.

Seth et al. (2005) descreveram dezessete critérios para determinar a presença de consciência em animais. O primeiro é baseado em evidências eletroencefalográficas, que diferenciam estados de vigília de estados de sono profundo, estados vegetativos e convulsões. O estado de vigília é associado à atividade rápida, irregular e de baixa amplitude no núcleo talâmico. Já os estados inconscientes apresentam atividade lenta, regular, de alta amplitude.

O segundo critério é a ativação do sistema talâmico cortical. Estudos médicos de efeitos de lesões no cerebelo, na medula espinhal e no restante do corpo humano mostram a persistência de estados conscientes. Em contraste, lesões no córtex ou no tálamo geram distúrbios significativos, associados a perdas do conteúdo da consciência e de funções específicas; por exemplo, lesões no córtex occipital podem gerar a perda da consciência

visual. Já lesões no tronco encefálico, ou, mais especificamente, no tálamo, geram a completa perda da consciência. O tronco encefálico parece relacionado com a manutenção de estados conscientes, enquanto o córtex parece ligado ao conteúdo e a funções específicas; portanto, a consciência envolveria uma atividade dinâmica do sistema talâmico-cortical (Seth et al., 2005) e/ou a conectividade reentrante entre áreas de percepção e da memória (Edelman, 1989).

O terceiro critério para determinar a consciência é a presença de atividade difundida por grande parte do cérebro. A atividade de certas regiões somente parece não ser o bastante para gerar a consciência. Atividades novas recrutam funções difundidas por todo o cérebro, enquanto funções automatizadas (normalmente inconscientes) estão relacionadas com atividades de funções localizadas (para uma visão contrária desse critério, ver Zeki, 2003).

A consciência envolve diversos tipos de conteúdos, como os linguísticos (lobo temporal), visuais (lobo occipital), e o sentimento de uma palavra estar “na ponta da língua” (lobo frontal). Assim, o quarto critério de Seth et al. (2005) estabelece a multimodalidade do processamento consciente, envolvendo diversas áreas do cérebro.

O quinto critério é a meta informativa da consciência. Seres desenvolvem a consciência como uma forma de lidar com novas informações. A consciência é centrada no presente, a memória sensorial tem a duração de poucos segundos, rapidamente a cena presente é substituída pelo “próximo presente”. Logo, em vez de se manter no passado, a consciência precisa estar sempre atualizada com a informação mais recente possível. Em suma, o sexto critério diz que a consciência, para ser adaptativa, precisa ter a capacidade de recrutar várias redes neurais, para o controle do comportamento e a constituição de um episódio no momento presente. O sétimo critério estipula que as cenas conscientes do

presente são internamente consistentes, pois a informação mais útil em dado momento não pode ser contraditória. Da necessidade de se manter sempre no presente, de uma forma internamente consistente, automaticamente surge a necessidade de esse sistema funcionar de modo serial, o que constitui o oitavo critério.

O nono critério de Seth et al. (2005) diz que a consciência tem a função de ligar (*to bind*) diversos conteúdos. Mesmo em uma área específica como o córtex visual, existem grupos neurais responsáveis pela discriminação de cores, formas, dimensão espacial e temporal. A consciência liga diversas discriminações realizadas por módulos distintos de processamento.

A experiência consciente é atribuída a um eu (*self*) que a experienciamos; este é o décimo critério. Em seres humanos, essas funções parecem estar associadas ao córtex orbitofrontal, área pouco desenvolvida em outros animais. Ao lado da consciência do eu, tipicamente humana, há outros graus de consciência corporal instanciados por outros subsistemas do cérebro. O córtex parietal, por exemplo, produz mapas egocêntricos, que posicionam a cena visual em relação ao corpo de quem percebe. Essa capacidade possibilita planejar a ação do observador para a cena visual em determinado momento, como para se alcançar um objeto.

O décimo primeiro critério diz que o organismo consciente é capaz de relatar de forma voluntária o evento imediatamente após seu acontecimento. Esse critério pode ser facilmente verificado tanto em humanos, por meio da fala, como também em animais (de uma forma mais arriscada, pelo comportamento, por meio de experimentos não invasivos bem planejados).

Bastante ligado ao “eu” está o décimo segundo critério, a perspectiva de primeira pessoa. A consciência está ligada a uma perspectiva em primeira pessoa sobre o mundo, sendo os conteúdos desta relativamente privados e apresentados na forma de *qualia* (qualidades sensíveis disponíveis para quem experien-

cia o mundo de modo consciente). Entretanto, possivelmente nem todos os conteúdos mentais têm uma sensação, ou um *qualia* a eles associado. O décimo terceiro critério diz respeito a fenômenos “marginais” (*fringe consciousness*), os quais não têm um *qualia* bem definido, como o estado de busca na memória, a informação “na ponta da língua”, sentimentos de familiaridade, ou mesmo o sentimento de um eu subjetivo (*self*).

A consciência parece acelerar intensamente o papel da aprendizagem dos organismos no nível fenotípico. O décimo quarto critério de Seth et al. (2005) diz que ela está ligada à facilitação da aprendizagem, associada à atividade global de redes talâmico-corticais, em contraste com outras modalidades de processamento que ocorrem de forma localizada e mais automática no cérebro.

A consciência parece ser o resultado filogenético de processos que garantem a estabilidade de nossa percepção em relação às constantes mudanças de nosso corpo e do mundo para garantir decisões efetivas (Seth et al., 2005). Logo, o décimo quinto critério diz que a consciência precisa atingir uma estabilidade (relativamente virtual) dos conteúdos informacionais. Um fluxo caótico de conteúdos não ajudaria a organização da forma como essa coerência estável deles permite. Dessa facilitação surge a característica de objetos da consciência terem um caráter de “outro”. Até quando falamos de nós mesmos em terceira pessoa estamos nos colocando no foco da consciência como um “outro”. Essa capacidade de destacar a nós mesmos do mundo e nos referir aos objetos desses como outro é o décimo sexto critério. Por fim, o último critério exprime que a consciência está ligada à constante busca de conhecimento geral do mundo (não apenas em momentos de urgência), para auxiliar o planejamento e a tomada de decisão a longo prazo.

Para atribuir consciência a animais e assim traçar suas origens evolutivas, é preciso encontrar neles algumas dessas ca-

racterísticas da consciência. Alguns desses critérios são mais facilmente testáveis do que outros. Em geral, eles são testados pela comparação de neuroanatomia, fisiologia, ressonância magnética, eletroencefalograma, experimentos de comportamento inteligentemente desenvolvidos para verificar a resposta de um animal em certa situação e pela observação do comportamento natural em condições naturais. Mesmo com a variação de métodos, muitos desses critérios não são facilmente testáveis. Vale lembrar também que não há consenso na área sobre esses critérios.

Voltamos à questão proposta no início da seção: como, se o complexo talâmico cortical é essencial para a consciência, poderia a consciência animal não estar relacionada com a presença de um neocórtex? O que ocorre em diversas espécies animais é que funções semelhantes exercidas pelo neocórtex em seres humanos são exercidas por estruturas anatômicas diferentes, mas homólogas. Edelman e Seth (2009) explicam que o sistema nervoso vertebrado segue um plano corporal bastante conservado, que teve início com os primeiros cordatas quinhentos milhões de anos atrás. Assim, é possível traçar a origem embriológica de diversas estruturas neurais. Os homólogos de estruturas subcorticais de aves são relativamente fáceis de identificar. Pesquisas de embriologia comparativa de Reiner (2005) sugerem que a composição e os circuitos básicos foram estabelecidos em configurações do núcleo muito antes do surgimento do córtex mamífero.

O desenvolvimento de estruturas semelhantes ao tálamo e ao giro cingulado anterior e posterior algum tempo antes do surgimento dos primeiros mamíferos indica esse momento como o possível início de uma forma da consciência primária, sem a presença de um córtex desenvolvido (neocórtex). Edelman et al. (2005) sugerem que a consciência surgiu mais de uma vez depois

da separação das linhas reptilianas de anapsidas e sinapsidas, trezentos milhões de anos atrás, as quais levaram posteriormente ao surgimento de aves e mamíferos, respectivamente.

Além de homólogos de estruturas neurais, o comportamento e as capacidades cognitivas também parecem indicar consciência primária. Edelman e Seth (2009) mencionam capacidades da memória de aves, uso de ferramentas e construção, ajuste do comportamento para contextos sociais e identificação de competição, até mesmo um vocabulário léxico desenvolvido e utilizado com significado quando treinado (Pepperberg e Lynn, 2000). Capacidades de memória episódica, de trabalho e de aprendizagem espacial são demonstradas com estudos de campo e de laboratório (Edelman e Seth, 2009).

Edelman e Seth (2009) consideram as pesquisas de Pepperberg e Lynn (2000) como possíveis indicadores de certo grau de consciência secundária em aves. As aves estudadas por esses dois últimos pesquisadores conseguem nomear objetos em tarefas de categorização e fazem discriminações sofisticadas. Por exemplo, eles apresentavam uma chave amarela grande e uma chave prata menor e perguntavam “qual é maior?”, e o papagaio respondia “a amarela”. Para eles, os papagaios acertam esse tipo de pergunta com estímulos e perguntas novas, e não apenas por meio de tarefas reforçadas pelo método behaviorista. Edelman e Seth (2009) consideram que esses papagaios conseguem fazer um julgamento sobre eventos da consciência primária, identificando, por exemplo, exatamente o que mudou em certa cena perceptiva.

A sugestão de que a consciência pode ter surgido há trezentos milhões de anos é baseada nas evidências sobre animais. Mas isso não significa que novas evidências não possam mostrar que a consciência primária tenha surgido em períodos mais antigos ainda. O que é improvável é que novas evidências mostrem que a consciência apareceu em períodos mais recentes. No mesmo

sentido, é possível que a consciência tenha surgido em outras linhas evolutivas, como parece ser o caso dos polvos. Estes animais são do filo Molusca e não seguiram o mesmo caminho evolutivo dos mamíferos, separando-se dessa linha há cerca de quinhentos milhões de anos (Edelman et al., 2005).

O cérebro do polvo é grande, mas não tem semelhança estrutural com o de aves ou mamíferos, e mesmo assim exibe funções cognitivas semelhantes. Edelman e Seth (2009) afirmam que polvos podem fazer discriminações entre objetos diferentes baseados em tamanho, forma e intensidade. Mostram flexibilidade, persistência de trações de memória e aprendizagem baseada em contextos. Polvos são capazes de encontrar o caminho correto em labirintos de acrílico e podem retirar objetos de garrafas tampadas. É possível que sejam capazes de aprendizagem observacional, ou seja, aprender apenas observando outro ser que realiza uma atividade, sem precisar de treinamento ou condicionamento. Era comum atribuir essa capacidade apenas a animais altamente sociais. Polvos parecem apresentar memória de curto prazo e longo prazo, lembrando-se de modificações aleatórias realizadas em labirintos, ajustando seus movimentos. Por fim, esses animais parecem gastar certo tempo para tomar a decisão sobre o que fazer ou qual caminho seguir, o que indica um processamento serial de informações mais cuidadoso sobre as possíveis variáveis.

Existem muitas evidências de consciência primária em vários tipos de animais, como mamíferos, aves e até polvos. Entretanto, dos critérios mencionados por Seth et al. (2005), os mais difíceis de verificar estão ligados à consciência secundária. A seguir será discutido um experimento realizado com o objetivo de verificar algumas propriedades do que chamamos consciência secundária. Em seguida, analisaremos como os modelos de Dennett e de Seth, Baars e Edelman podem explicar essas evidências.

3. Capacidade de reconhecimento no espelho

Estudos do comportamento animal frente ao espelho revelaram que alguns primatas, como chimpanzés, orangotangos e gorilas, e também alguns macacos menores (veja Hauser et al., 1995) reconhecem as imagens refletidas como sendo deles mesmos, enquanto outros animais (peixes, leões-marinhos, cachorros, gatos, elefantes e papagaios) reagem à imagem como um sinal da presença de outro animal (Pearce, 1997). A conclusão apresentada por Gallup (1970, 1975) é que o primeiro grupo de animais possui consciência de si.

Outros autores questionaram essa visão. Hauser et al. (1995, p.10.814, tradução nossa) argumentam:

[...] nosso experimento cria problemas para a afirmação de que passar o teste do espelho promove evidência para um conceito de *self* [...] será agora necessário fornecer uma especificação mais precisa dos mecanismos cognitivos necessários para passar o teste do espelho.

Uma interpretação alternativa foi proposta por Ades (1998), que afirma que o reconhecimento no espelho implica conhecimento cinestésico-proprioceptivo, mas não consciência de si no sentido de possuir um conceito de *self* (ver discussão em Pereira Jr., 1999).

O teste da marca é um procedimento experimental que foi primeiramente descrito por Gallup (1970). Chimpanzés são habituados à presença de grandes espelhos a uma distância de 0,6 metro. Enquanto dormem são marcados com uma tinta sem odor em cima de suas sobrançelas. Quando acordam, seu comportamento é observado sem o espelho por 30 minutos. Após esse tempo o espelho é reapresentado. O novo comportamento é descrito por Gallup (1970, p.87, tradução nossa):

[...] o número de respostas direcionadas à marca aumentou dramaticamente após a reexposição ao espelho [...] comportamentos direcionados à marca também tomaram a forma de um exame visual direto dos dedos, os quais eram usados para tocar áreas marcadas [...] a tinta já havia secado há muito tempo, e não poderia ser transferida para os dedos.

Ele conclui que “podemos ter descoberto uma diferença psicológica qualitativa entre primatas [...] a capacidade de autorreconhecimento pode não se estender abaixo dos homens e outros primatas” (Gallup, 1970, p.87).

O experimento dos chimpanzés de Gallup foi seguido por tentativas de replicação dos resultados em outras espécies, sendo inicialmente bem sucedidas apenas em primatas. De tais experimentos, uma questão surge: qual o efeito dos espelhos sobre a percepção animal? É mais do que apenas o fato de que animais conseguem ver partes deles que estão escondidas à aferência direta. Como Heyes (1994, p.916, tradução nossa) apontou:

[...] animais estão recebendo sensação de si [...] na maior parte do tempo, por exemplo, quando olham para membros do seu corpo, se coçam ou vocalizam. O que distingue uma estimulação do espelho [...] é que consiste de uma retroalimentação nova e deslocada do estado físico do animal e do comportamento [...] é “deslocada” pois a imagem não é espacialmente contígua com o corpo representado.

Como o exemplo de um peixe lutando com sua própria imagem no espelho mostra (Tinbergen, 1951; Volpato, 1997), espelhos permitem retroalimentação contínua entre ação motora e percepção visual, enquanto o efeito de deslocamento produz a ilusão de interação com outro indivíduo. Como argumentado em Pereira Jr. (1999), a causa da ilusão seria processar o sinal reafereente (gerado pelo próprio animal) como um tipo de sinal

exoaferente (gerado por outro animal), e então exibir um comportamento social de padrão fixo (por exemplo, lutar).

Peixes pequenos ficam presos no ciclo de reafêrência deslocada, de tal forma que seus mecanismos de orientação suscitem apenas uma retroalimentação positiva, excitatória ou inibitória de uma ação para a próxima ação (Pereira Jr., 1999). Pássaros e mamíferos possuem respostas mais flexíveis, mas apenas primatas podem fugir do ciclo, por meio de um processo cognitivo que quebra a corrente de retroalimentação positiva (Pereira Jr., 1999). Esse processo cognitivo consiste em “aprender que [...] mudanças no estímulo do espelho são dependentes de mudanças do corpo do próprio animal” (Heyes, 1994, p.917, tradução nossa). Essa capacidade de aprendizagem foi identificada por Heyes como um requisito para o sucesso no teste da marca, mas não foi analisada em detalhes. Em contraste, apesar das divergências na interpretação dos resultados, os relatos de Gallup et al. (1995) e Hauser et al. (1995), garantindo a ocorrência de respostas inequívocas direcionadas à marca, e outros exames do corpo guiados pelo espelho, implicam a existência de um processo cognitivo não trivial.

Duas condições essenciais parecem estar envolvidas para o sucesso do teste da marca (Pereira Jr., 1999). Primeiro, distinguir, dentre os sinais percebidos, aqueles que dependem de ações prévias comandadas pelo cérebro daqueles que se originam de outras fontes. Essa operação equivale à distinção entre duas classes de sinais, reafêrêntes e exoaferêntes. A capacidade de distinguir entre tais sinais possuiria três componentes (Pereira Jr., 1999):

- (a) Ser informado sobre os movimentos do próprio corpo. Quando o corpo está se movimentando, essa informação é transmitida pelo músculo e pelos sensores das articulações, constituindo a percepção cinestésica.

- (b) Ser informado de que o corpo está sendo orientado pelo cérebro. O mecanismo responsável por transmitir essa informação é a chamada descarga corolária (ou cópia eferente), que fornece ao cérebro o “sentimento de esforço”, informando que o movimento está sendo controlado. É possível que um movimento corporal ocorra sem o controle do cérebro (um movimento produzido por forças externas); esse movimento foi chamado de “movimento passivo” e se opõe ao “ativo”. Um componente importante da teoria da aprendizagem de Held e Hein é que apenas os movimentos ativos produzem descargas corolárias, possivelmente facilitando a aprendizagem (Held e Hein, 1963).
- (c) Representar todos os sinais reaférentes em uma categoria distinguível dos sinais exoaférentes. Essa capacidade cognitiva depende de um mecanismo de integração intermodal, baseado na função integradora do tálamo e de áreas associativas do córtex, e também de um procedimento classificatório, presumidamente relacionado a funções do córtex pré-frontal. O mecanismo intermodal é necessário para integrar diferentes fontes de informação (sinais cinestésicos, o “sentido de esforço”, e sinais da percepção visual direta), enquanto o procedimento classificatório é necessário para associar os sinais reaférentes externos com os sinais cinestésicos correlacionados temporalmente à atividade do corpo.

Os requisitos (a) e (b) parecem ser satisfeitos por todas as espécies mamíferas submetidas ao teste da marca, mas o requisito (c) é satisfeito para estas apenas quando o sinal reaférente é proximal. Identificar sinais distais como reaférentes (e não exoaférentes) parece implicar uma inferência explícita (a respeito do uso do termo “explícita” em relação a animais não humanos, ver Squire, 1992, e Eichenbaum, 1997).

A segunda condição necessária para o sucesso no teste da marca é aprender/inferir, a partir da correlação temporal da percepção visual e da percepção proprioceptiva/cinestésica, que alguns sinais do espelho correspondem ao corpo do próprio animal. Como consequência desse aprender/inferir, o animal é capaz de mudar seu comportamento, de atitudes sociais para a extração de informação sobre seu corpo. Esse processo envolve uma operação lógica condicional, necessária para superar o “deslocamento” mencionado por Heyes (1994): o animal precisa inferir que nesse caso os sinais reaférentes distais devem ser classificados junto aos proximais (Pereira Jr., 1999).

4. Algumas concepções sobre a consciência animal

Será possível que primatas como gorilas, orangotangos e chimpanzés possuam consciência sobre si mesmos? É possível explicar as evidências do teste da marca apenas pelas inferências descritas na última seção, sem postular que possuam um conceito de *self*. Mas não sabemos se de fato deveríamos reduzir ou ampliar os conceitos mentais que atribuímos a esses animais. Portanto, para a resolução dessas questões sutis há um dilema: se decidirmos atribuir nossos conceitos psicológicos aos outros animais, correremos o risco de incorrer em antropomorfismo (aplicar a animais conceitos mentais que são unicamente humanos); já se evitarmos essa atribuição poderemos distanciar demasiadamente o humano da natureza. No momento, as evidências parecem convergir para a noção de que seres humanos são mais capacitados para a metacognição e a consciência secundária do que outros animais, sendo que os outros primatas e algumas aves teriam as condições necessárias para a consciência primária, mas essas evidências são apenas o que a metodologia comparativa baseada nos permite atingir.

A consciência primária parece ser uma característica de muitas espécies, especialmente das espécies que surgiram após a separação das linhas reptilianas de anapsidas e sinapsidas há trezentos milhões de anos, o que não exclui a possibilidade da consciência primária em organismos mais antigos, ou o surgimento da mesma capacidade em outras linhas, como evidenciado pelo caso do polvo.

Para Dennett (1991), a consciência resulta principalmente de um processo de aprendizagem e transmissão cultural através do efeito Baldwin. É claro que, para ela emergir, a evolução biológica já precisava ter realizado diversos passos, mas Dennett considera que a evolução biológica por si construiu apenas mentes, sendo a consciência o resultado da instalação cultural de hábitos de falar consigo mesmo, de referir-se sobre os eventos do próprio cérebro. Poderíamos admitir que para ele apenas a consciência secundária seria considerada a consciência genuína. O que Baars, Edelman e Seth chamam de consciência primária seriam apenas formas mais evoluídas de mentes.

Seriam essas diferenças puramente terminológicas? Acreditamos que não, primeiramente porque as palavras utilizadas para a descrição do mundo já mostram um pouco de nossas crenças, mas sobretudo pela diferença entre a continuidade do processo evolutivo e a separação da espécie humana. Para Seth, Baars e Edelman (2005), a consciência secundária evolui a partir de novos incrementos da consciência primária, seguindo leis darwinistas clássicas. Dennett, ao utilizar a linguagem e a cultura para explicar o surgimento da consciência, assume um tipo de salto evolutivo que distancia os seres humanos de outras espécies. Já Baars et al., apesar de considerarem a relação com a linguagem fundamental para a consciência secundária, assumem a possibilidade de formas mais básicas de consciência secundária, por exemplo, nas aves (Pepperberg, 2000). Outro diferencial da perspectiva proposta pelos cientistas é a consideração da impor-

tância dos estados afetivos para que exista consciência (como apresentado na declaração de Cambridge), estados estes que também não dependem da linguagem.

Há ainda uma terceira possibilidade da existência de consciência secundária em animais sem linguagem. Pode-se aprender uma linguagem apenas se já se tem condições cognitivas complexas o bastante para isso. Logo, a cognição, ou o poder computacional necessário para a linguagem, deve ser anterior a ela. A linguagem tem um papel essencial de comunicação, e isso amplia nosso conhecimento e funcionamento cognitivo, mas é necessário ter capacidades de alta ordem, ou consciência secundária, para aprender essa habilidade complexa. Por isso, não é impossível que novas evidências apontem que animais como pássaros, polvos e primatas tenham essa capacidade desenvolvida. Por essa possível perspectiva, a característica marcante dos animais humanos estaria relacionada à transmissão do conhecimento cultural acelerado pela linguagem, mas não à singularidade de sua consciência.

É difícil entender como uma abordagem da consciência considerada unicamente humana, como proposta por Dennett, poderia dar conta dos resultados do teste de marca em primatas. Algum grau de metacognição é necessário para a diferenciação de estímulos reaférentes e exoaférentes. Embora isso não garanta a consciência secundária, mostra um claro processo gradativo de incremento de processos metacognitivos, da forma como Rosenthal (2004) e Dennett (1991) exigem para a consciência. Logo, se a consciência for pensada como uma instalação cultural, ela teria que considerar a existência de culturas animais para explicar as evidências. A proposta de Seth, Baars e Edelman (2005) naturalmente abrange a possibilidade de primatas se reconhecerem no espelho, pois eles preenchem vários dos critérios fisiológicos, comportamentais e sociais que evidenciam a consciência.

5. Considerações finais

A metodologia comparativa e evolutiva tem suas vantagens e seus limites. A primeira dificuldade é que ela precisa sempre ter como comparação o ser humano, e isso pode nos fazer perder as características únicas da consciência de outros animais. De fato, nunca conheceremos inteiramente as condições de possibilidade da consciência durante a evolução se nosso único método for comparativo. Isso vem também da dificuldade clássica e filosófica de conhecer outras consciências. Se a consciência realmente é privada, como aponta Nagel (1974), então sempre estaremos perdendo aspectos importantes de consciências alheias no estudo em terceira pessoa. Outro problema é primeiramente ter uma teoria única da consciência em seres humanos para possibilitar a investigação pelo método comparativo, e, como vimos, não há consenso em teorias de consciência sobre seres humanos (ver Baars, 1988; Crick, 1995; Chalmers, 1996; Dennett, 1991; Edelman, 1989; Tononi, 2012; Pereira Jr. e Furlan, 2010; Rosenthal, 2004; Zeki, 2003). Ainda, como mencionado na introdução, esses estudos comparativos dizem pouco, ou nada, sobre o problema de difícil resolução da consciência; eles podem ser entendidos, portanto, como estudos sobre mecanismos relacionados à consciência, mas não sobre a consciência em si. Apesar das dificuldades, esse método é uma das poucas formas que temos para estudar as relações entre consciências humanas e de outros animais.

O animal humano seguiu a mesma linha evolutiva de chimpanzés, gorilas e orangotangos por milhares de anos. É natural que várias capacidades e estruturas de pensamento sejam semelhantes. Entretanto, também desenvolveu proezas certamente peculiares, como evidenciado pelo desenvolvimento de culturas e modificações do ambiente tão complexas como as que ocorrem nas sociedades do século XXI. A solução desse dilema deverá

vir por dois caminhos, um teórico-filosófico e outro prático-científico. O primeiro seria a promoção de um debate contínuo sobre o lugar do animal humano na natureza, sobre as qualidades da consciência que o definem, sobre estágios limítrofes entre inconsciência e consciência, sobre a diferença entre seres vivos elementares e seres não vivos. O segundo seria a realização de mais experimentos (não invasivos) para discernir entre possíveis diferenças e semelhanças psicológicas de humanos e outros animais. Ainda, estudos da ação no nicho de um dado organismo também podem explicitar aspectos únicos da consciência deste, os quais a metodologia comparativa tradicional não abarca.

6. Referências bibliográficas

- ADAMS, F. The informational turn in Philosophy. *Minds and Machines*, Netherlands, Kluwer Academic Publishers, v.13, p.471-501, 2003.
- ADES, C. Um espelho para o eu. *Revista de Etologia* (n. esp.), p.61-70. Versão em inglês em *Ciência e Cultura*, v.50, p.123-8, 1998.
- BAARS, B. J. *A cognitive theory of consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
- BALDWIN, M. A new factor in evolution. *The American Naturalist*, v.30, n.355, p.441-51, 536-53, 1896.
- CHALMERS, D. *The conscious mind: in search of a fundamental theory*. Oxford: Oxford University Press, 1996.
- CRICK, F. *The astonishing hypothesis: the scientific search for the soul*. Scribner, 1995.
- DAWKINS, R. Universal darwinism. In: BENDALL, D. S. (Ed.). *Evolution from molecules to men*. Cambridge: Cambridge University Press, 1983, p.403-25.
- DENNETT, D. C. *Brainstorms*. New York: Bradford Books, 1978.
- _____. *Consciousness explained*. New York: Black Bay Books, 1991.
- _____. *Darwin's dangerous idea: evolution and the meanings of life*. New York: Penguin Books, 1995.
- _____. *Kinds of minds*. New York: Basic Books, 1996.
- DOBZHANSKY, T. Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution. *The American Biology Teacher*, v.35, p.125-9, 1973.

- EDELMAN, G. *The remembered present*. New York: Basic Books, 1989.
- _____; GALLY, J. A.; BAARS, B. J. Biology of consciousness. *Frontiers in Psychology*, v.2, n.4, 2011.
- EDELMAN, D.; BAARS, B.; SETH, A. Identifying hallmarks of consciousness in non-mammalian species. *Consciousness and Cognition*, v.14, p.169-87, 2005.
- _____; SETH, A. Animal consciousness: a synthetic approach. *Trends in Neurosciences*, v.32, n.9, 2009.
- EICHENBAUM, H. Declarative memory: insights from cognitive neurobiology. *Annual Review Psychology*, v.48, p.547-72, 1997.
- GALLUP, G. G. Chimpanzees: self-recognition. *Science*, v.167, p.86-7, 1990.
- _____. Toward an operational definition of self-awareness. In: TUTTLE, R. H. (Ed.). *Socioecology and psychology of primates*. The Hague: Mouton, 1995.
- _____ et al. Further reflections on self-recognition in primates. *Animal Behaviour*, v.50, p.1.525-32, 1995.
- HAIKONEN, P. Reflections on consciousness: the mirror test. In: AAAI FALL SYMPOSIUM ON CONSCIOUSNESS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 2007. *Proceedings...* Disponível em: <<http://www.aaai.org/Papers/Symposia/Fall/2007/FS-07-01/FS07-01-012.pdf>>. Acesso em: 7 ago. 2015.
- HAUSER, M. D. et al. Self-recognition in primates: phylogeny and the salience of species-typical features. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. *Proceedings...*, v.92, p.10.811-4, 1995.
- HEYES, C. M. Reflections on self-recognition in primates. *Animal Behaviour*, v.47, p.909-19, 1994.
- HELD, R.; HEIN, A. Movement-produced stimulation in the development of visually guided behavior. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, v.5, p.872-6, 1963.
- LOW, P. et al. *The Cambridge Declaration on Consciousness*. Cambridge, Francis Crick Memorial Conference on Consciousness in Human and non-Human Animals, 2012.
- NAGEL, T. What is it like to be a bat? *Philosophical Review*, v.4, p.435-50, 1974.
- PEPPERBERG, I.; LYNN, S. Possible levels of animal consciousness with reference to grey parrots (*Psittacus erithacus*). *American Zoologist*, v.40, p.893-901, 2000.
- PEARCE, J. M. *Animal learning and cognition*. East Sussex: Psychology Press/Erlbaum, 1997.

- PEREIRA JR., A. A possible role of action schemes in mirror self-recognition. *Revista de Etologia*, v.2, p.127-40, 1999.
- _____; RICKE H. What is consciousness? Towards a preliminary definition. *Journal of Consciousness Studies*, v.16, p.28-45, 2009.
- _____; FURLAN, F. A. Astrocytes and human cognition: modeling information integration and modulation of neuronal activity. *Progress in Neurobiology*, v.92, p.405-20, 2010.
- REINER, A.; YAMAMOTO, K.; KARTEN, H. Organization and evolution of the avian forebrain. *The Anatomical Record A: Discoveries in Molecular and Cellular Evolutionary Biology*, v.287, p.1.080-102, 2005.
- ROSENTHAL, D. Varieties of higher-order theory. In: GENNARO, R. (Ed.). *Higher-order theories of consciousness: an anthology*, 2004.
- SETH, A.; BAARS, B.; EDELMAN, D. Criteria for consciousness in humans and other mammals. *Consciousness and Cognition*, v.14, p.119-39, 2005.
- SQUIRE, L. R. Memory and the hippocampus: a synthesis from findings with rats, monkeys and man. *Psychological Review*, v.99, p.195-231, 1992.
- TAKENO, J.; INABA; SUZUKI, K. Experiments and examination of mirror image cognition using a small robot. In: IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE IN ROBOTICS AND AUTOMATION, 2005. *Proceedings...* Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=1554325>. Acesso em: 7 ago. 2015.
- TINBERGEN, N. *The study of instinct*. London: Oxford/Clarendon Press, 1951.
- TONONI, G. *Phi: a voyage from the brain to the soul*. Pantheon, 2012.
- VOLPATO, G. Videotape of fish fighting behavior. Botucatu: University of the State of São Paulo, 1997.
- ZEKI, S. The disunity of consciousness. *Trends in Cognitive Sciences*, v.7, n.5, p.214-8, 2003.

11

A DINÂMICA DAS LÍNGUAS INVESTIGADA NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA AUTO-ORGANIZAÇÃO

*William A. Pickering**

*Maria Eunice Quilici Gonzalez***

Neste capítulo investigaremos a hipótese de que as línguas humanas podem ser entendidas como sistemas auto-organizados e, mais especificamente, como sistemas adaptativos auto-organizados. Essa hipótese é elaborada em quatro etapas. Inicialmente, apresentaremos uma breve contextualização da teoria da auto-organização, com o objetivo de informar o leitor sobre as suas origens, definir o conceito de sistema adaptativo auto-organizado e esclarecer algumas questões terminológicas relevantes. Em seguida, abordaremos conceitos da teoria da auto-organização, indicando semelhanças importantes entre sistemas complexos auto-organizados e línguas humanas concebidas como sistemas dinâmicos. Depois, por meio dessa comparação, buscaremos indicar a plausibilidade geral de considerar essas

* Pós-doutorando pelo Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, Universidade Estadual de Campinas, CLE-Unicamp (willpickering@yahoo.com).

** Departamento de Filosofia, Universidade Estadual Paulista, Unesp/Marília (gonzalez@marilia.unesp.br).

línguas sistemas complexos auto-organizados. Finalmente, argumentaremos que a aplicação da teoria da auto-organização na Linguística oferece a possibilidade de explicar uma variedade de fenômenos linguísticos de forma coerente.

1. A teoria da auto-organização

A teoria da auto-organização teve sua origem na década de 1950, na Física e na Cibernética. Esta última foi um movimento multidisciplinar que floresceu nos anos 1950 e 1960, nos Estados Unidos, no Reino Unido e na União Soviética, cujos proponentes buscaram desenvolver uma teoria geral da organização aplicável às máquinas e aos organismos. Dois proeminentes membros do grupo cibernético foram Norbert Wiener (1961) e Ross Ashby (1962), considerados importantes fundadores da teoria da auto-organização. A teoria de sistemas dinâmicos a que nos referimos diz respeito à teoria da auto-organização, com ênfase em sua estrutura formal.¹

A teoria da auto-organização expressa uma concepção sobre como certo tipo de estrutura organizada (denominada sistema auto-organizado) emerge de forma aparentemente criativa e espontânea, sem um controle externo ou direção central. Exemplos de auto-organização são a formação de furacões, o crescimento e desenvolvimento de organismos, a criação de colônias organizadas de organismos (como colmeias) e a ascensão histórica das economias de mercado. Modelos artificiais de auto-organização

1 Resumos gerais da teoria da auto-organização contemporânea podem ser encontrados nos artigos de Heylighen (2003, 2008). Mitchell (2009) explica os conceitos fundamentais dessa teoria, mas também discute as críticas a ela dirigidas. Keller (2008, 2009) apresenta a história da teoria da auto-organização. Heylighen (1997) fornece uma discussão e bibliografia de autores “clássicos” da área.

gerados por computadores, embora apenas brevemente mencionados neste capítulo, desempenham importante papel nas pesquisas sobre sistemas auto-organizados (Larsen-Freeman e Cameron, 2008, p.247-9).

Atualmente, a teoria da auto-organização engloba uma variedade de abordagens aplicadas a uma ampla gama de áreas de pesquisa, incluindo a Física, a Biologia, a Economia, a Filosofia e a Linguística. Dentro da Linguística, nos últimos vinte anos, houve um crescimento significativo do interesse pela teoria da auto-organização, que resultou em um volumoso número de publicações.² Neste capítulo, apresentaremos conceitos provenientes da teoria da auto-organização, apontando semelhanças importantes entre sistemas complexos auto-organizados e línguas humanas. Por meio dessa comparação, indicaremos a plausibilidade de considerar essas línguas sistemas complexos auto-organizados.

De acordo com a teoria da auto-organização, um sistema pode ser definido como uma reunião de elementos (unidades) relacionados entre si de tal modo que ele apresente funcionalidade (Bresciani e D'Ottaviano, 2000, p.284-5). Um sistema é complexo não somente quando as suas unidades são relacionadas de forma complicada, mas quando exhibe “complexidade organizada”. Segundo Weaver, complexidade organizada é uma característica de fenômenos que a ciência precisa tratar de maneira especial, especificamente, como problemas que “envolvem simultaneamente um **número considerável de fatores que estão inter-relacionados em um todo orgânico**”

2 Duas publicações na área da Linguística merecem destaque: Beckner et al. (2009) fornece uma visão geral da abordagem da complexidade na Linguística a partir de um ponto de vista funcionalista, e Larsen-Freeman e Cameron (2008) escrevem sobre a teoria da complexidade e linguística aplicada, tratando amplamente da relação entre a teoria da auto-organização e a teoria linguística em geral.

(Weaver, 1948, p.539, destaque do autor). Tais problemas requerem análise quantitativa e qualitativa de seus elementos.³

Um sistema é considerado auto-organizado se emerge de forma espontânea e de uma situação inicial desordenada, através da interação de suas próprias unidades, sem controle ou direção central; a auto-organização é o processo de emergência de tais sistemas. Alguns sistemas auto-organizados também são adaptativos: “Os sistemas podem ser chamados adaptativos se podem se ajustar a tais mudanças [nos seus ambientes], embora mantendo a sua organização, tanto quanto possível, intacta” (Heylighen, 2001, p.15). Mitchell propõe uma definição abrangente de sistema auto-organizado adaptativo: “Um sistema em que grandes redes de componentes, sem controle central e regras simples de operação, pode dar origem a um comportamento complexo coletivo, sofisticado processamento de informações e adaptação através de aprendizagem ou evolução” (Mitchell, 2008, p.13).

Ressaltamos essas distinções terminológicas com o objetivo de clarificar os conceitos relacionados ao estudo dos sistemas complexos e da teoria da auto-organização. Contudo, os termos “sistema complexo”, “sistema auto-organizado” e “sistema complexo adaptativo” são usados por vários autores como equivalentes ao termo “sistema auto-organizado adaptativo”.⁴ Além disso, os termos “complexidade” e “auto-organização” são comumente usados na literatura como sinônimos, com o significado de “tendo a ver com sistemas auto-organizados”.

3 Até hoje, no entanto, não existe consenso entre pesquisadores sobre como definir ou mensurar a complexidade de um sistema, conforme Mitchell (2008, p.94 ss.).

4 Mitchell (2008, p.13) usa o termo “sistemas complexos” para o que chamamos de sistemas auto-organizados adaptativos, assinalando a variação na terminologia referente ao assunto.

Alguns autores fazem uma distinção entre a “ciência da complexidade” e o “pensamento complexo” (Zoya e Aguirre, 2011; Morin, 2011). A primeira abordagem usa métodos formais e ferramentas matemáticas para a modelagem de situações e eventos no mundo, concebendo possíveis cenários explicativos para suas ocorrências; a segunda abordagem, defendida principalmente por Morin (2011), tenta explicar a complexidade sem quaisquer técnicas de modelagem ou recursos matemáticos e defende uma filosofia da natureza que pretende fornecer uma nova perspectiva “não reducionista” sobre a própria ciência. Na verdade, não há uma divisão clara entre os praticantes da ciência da complexidade e do pensamento complexo. Muitos dos pioneiros da ciência da complexidade também escreveram obras nas quais discutem temas do pensamento complexo (por exemplo, Kaufmann, 1995; Prigogine e Stengers, 1984). Apesar de não haver uma unidade conceitual entre ambas, as duas vertentes compartilham elementos em comum: os pressupostos da auto-organização e o princípio de emergência.

2. Línguas caracterizadas como sistemas auto-organizados

De acordo com Heylighen (2001, p.5), há “[...] um número de traços fundamentais ou ‘assinaturas’ que distinguem os sistemas auto-organizados dos sistemas mecânicos mais tradicionais que são estudados na Física e na Engenharia”. Dez desses traços, descritos por Heylighen (2001; 2008), serão discutidos na seguinte seção e comparados com características de línguas humanas: (1) ordem global resultante da interação entre unidades, (2) estrutura de rede, (3) estrutura descentralizada, (4) robustez, (5) processos de *feedback*, (6) fechamento informacional, (7) emergência, (8) causalidade recíproca, (9) estado longe de

equilíbrio e (10) adaptabilidade. Argumentamos que cada um desses elementos pode ser relacionado a características básicas de línguas humanas.

Ordem global resultante da interação entre unidades

Os sistemas auto-organizados são constituídos por unidades que interagem dinamicamente, de modo a produzir e manter um conjunto organizado. No início do processo de auto-organização, elementos são dispostos de modo aleatório, desordenado (Heylighen, 2001, p.12); nas palavras de Debrun (2009, p.112): “[...] temos no ponto de partida uma multiplicidade de elementos que são ao mesmo tempo ‘soltos’ (em relação ao passado de cada um: esse passado é ‘cortado’ ou ignorado) e ‘realmente distintos’ (isto é, despojado de conexões lógicas ou causais entre si, de afinidades latentes etc.)”.⁵

Após o sistema se tornar auto-organizado, “[...] os seus componentes são simultaneamente **distintos e conectados**” (Heylighen, 2008, p.4, grifo do autor). Ao mesmo tempo, durante o processo de auto-organização, as unidades do sistema podem se tornar “fortemente correlacionadas”; seu comportamento, ou configuração, se torna progressivamente similar, até que o comportamento de uma unidade passa a ser a base para as previsões confiáveis sobre o comportamento das outras (Heylighen, 2001, p.7-8). No entanto, durante todo o processo de auto-organização, as unidades interagem diretamente somente com outras

5 Essa citação refere ao que Debrun chama de auto-organização primária. Para esse autor, auto-organização secundária ocorre quando um sistema já auto-organizado “consegue passar, a partir de suas próprias operações, exercidas sobre ele próprio, de determinado nível de complexidade – corporal, intelectual, existencial – para um nível superior” (Debrun, 2009, p.61). Para o autor, a auto-organização secundária difere de adaptatividade e da mudança de fase.

unidades em sua proximidade. A interação é apenas local, mas o resultado do processo se expressa em um sistema com características globais.

A conversação – interação humana por meio das diversas línguas – pode ser comparada com a interação local das unidades em um sistema, produzindo uma ordem global que emerge dessa interação. Pode-se considerar que todas as pessoas que falam determinado idioma compartilham certa configuração – ou seja, todas falam a “mesma” língua. A configuração das unidades (dos falantes da língua) é concebida como comportamento, ou como conhecimento representado, ou até como cognição incorporada (o conceito de cognição incorporada é analisado, por exemplo, por Bernárdez, 2008). Ao aprender e usar uma língua, estamos constantemente “configurados” para nos tornar como os outros falantes. Note-se, porém, que assumir que há uma forte correlação (no comportamento ou no conhecimento) entre falantes de uma língua não é o mesmo que dizer que os seus idioletos⁶ sejam homogêneos, ou que existe uma forma ideal de uma língua à qual os falantes, consciente ou inconscientemente, se esforçam para se adequar.

Estrutura de rede

A interação local de unidades pode se propagar passo a passo ao longo de um processo de auto-organização e pode também, pelo menos em princípio, ser formalmente definida como uma rede, isto é, como um conjunto de nós (as unidades de um sistema) que estão conectados por ligações (as relações entre as unidades). Em alguns sistemas auto-organizados, a rede de rela-

6 Idioleto: “o sistema linguístico de um falante individual – seu dialeto pessoal” (Crystal, 1988, p.142).

ções entre as unidades possui características especiais (redes sem escala, *clustering*, mundo pequeno)⁷ que podem ser comparadas às redes sociais humanas (Heylighen, 2008, p.10 ss.).

Levando em conta que grande parte da interação humana é mediada pelas línguas, pode-se conceber que a interação linguística pode ser descrita em termos de redes complexas. A suposição de que algumas redes sociais têm as mesmas propriedades de redes auto-organizadas (Heylighen, 2008, p.11 ss.) ressalta o valor da aplicação da perspectiva de sistemas complexos para fenômenos linguísticos em contextos sociais. Beckner et al. (2009) afirmam que as propriedades de redes sociais não foram empiricamente bem estudadas com ferramentas formais; no entanto, eles argumentam que a modelagem computacional de redes sociais pode auxiliar o estudo da interação linguística:

Mesmo em modelos simples de imitação, a probabilidade de que uma inovação cultural seja adotada como uma norma comunitária, e o tempo necessário para fazê-lo é muito fortemente afetado pela estrutura da rede social [...] Este resultado formal oferece um impulso para a coleta de dados de alta qualidade sobre redes sociais, visto que suas propriedades empíricas aparentemente ainda não são bem estabelecidas. [...] Assim, prevemos um futuro no qual a modelagem formal e a coleta de dados empíricos se orientarão mutuamente. (Beckner et al., 2009, p.13)

7 Essas propriedades possuem definições formais no estudo geral de redes. Em termos de redes sociais, podemos expressar essas propriedades intuitivamente da seguinte maneira: rede sem escala – na qual existem poucas pessoas na rede com muitos amigos e muitas pessoas com poucos amigos; *clustered* rede – se você é amigo de certa pessoa, provavelmente é amigo dos outros amigos daquela pessoa; rede de mundo pequeno – existem relativamente poucas etapas que conectam quaisquer duas pessoas na rede (princípio popularmente chamado de “seis graus de separação”) (Heylighen, 2008, p.10 ss.; Mitchell, 2009, p.234 ss.).

Estrutura descentralizada

Sistemas auto-organizados têm uma estrutura de rede descentralizada que os diferencia dos sistemas hetero-organizados ou centralmente controlados: “Nos sistemas auto-organizados, [...] o ‘controle’ da organização é normalmente **distribuído** ao longo de todo o sistema. Todas as partes contribuem igualmente para o arranjo resultante” (Heylighen, 2001, p.8, grifo do autor). Um exemplo comum do controle distribuído de um sistema é a disposição dos neurônios no cérebro, que aparentemente formam uma rede distribuída.

As línguas, consideradas uma configuração comum ou característica dos membros de um grupo de pessoas que falam o mesmo idioma, constituem um bom exemplo de controle distribuído. As redes de falantes surgem e funcionam de forma espontânea, no sentido de que elas são estruturas sociais organizadas de forma não consciente. As palavras e as estruturas gramaticais, por exemplo, são compartilhadas por membros de uma comunidade linguística, mas sua forma e seu uso não parecem ser determinados por qualquer autoridade central. O significado também pode ser concebido como uma característica coletiva e distribuída que emerge da interação humana (Bernárdez, 2008). Esforços “de cima para baixo” de ordenar ou impedir a mudança linguística por meio de organizações, como aqueles da Academia Francesa, surtem poucos efeitos (McMahon, 1994, p.324).

Robustez

Sistemas auto-organizados são resilientes, são “relativamente insensíveis a perturbações ou erros e têm uma forte capacidade de se restaurar, ao contrário da maioria dos sistemas humanos planejados” (Heylighen, 2001, p.9). Uma razão para essa robustez é que, por causa da configuração fortemente cor-

relacionada (redundante) de suas unidades, bem como de sua estrutura de controle distribuído, o funcionamento de um sistema auto-organizado (inclusive no que diz respeito à capacidade de se recuperar diante de danos) não depende de um elemento ou grupo específico de elementos do sistema.

As línguas são notáveis por sua robustez e resiliência. Como observou Sapir (1921, p.220): “A linguagem é provavelmente o mais autossuficiente, o mais maciçamente resistente de todos os fenômenos sociais. É mais fácil exterminá-la do que desintegrar sua forma individual”. A mudança linguística é gradual e as línguas se mantêm estáveis em suas características básicas durante longos períodos de tempo: por muitas gerações (textos quinhentistas na língua portuguesa, e mesmo textos mais antigos, são bastante inteligíveis aos leitores modernos); por meio de migrações a grandes distâncias (a língua portuguesa foi transportada quase intacta da Europa ao Brasil); em condições em que há um grande influxo de falantes de outras línguas (devido a casamentos, escravidão, ou imigração); ao longo de mudanças sociais importantes (por exemplo, a industrialização). Se uma parte de um grupo de falantes de uma língua morre em uma catástrofe, como uma guerra ou uma epidemia, a sobrevivência de até um número muito pequeno de indivíduos pode permitir a continuação da língua. No Brasil, por exemplo, existem línguas indígenas faladas por apenas dez ou quinze pessoas (Borges, 2012).

Processos de *feedback*

Nos sistemas auto-organizados, eventos relativamente pequenos podem produzir grandes efeitos, e grandes causas podem ocasionar pequenos efeitos. Essa característica de sistemas auto-organizados é frequentemente chamada de “não linearidade”, decorrente, por vezes, de relações de *feedback* positivo ou negativo: “O *feedback* negativo estabiliza o sistema, trazendo os

desvios de volta ao seu estado original. O *feedback* positivo, por outro lado, faz que os desvios cresçam de maneira rápida e explosiva” (Heylighen, 2001, p.10). Por causa desses processos, pequenas diferenças entre as condições no início do processo de auto-organização podem ter resultados bastante diferentes. Sistemas complexos são, muitas vezes, descritos como “sensíveis às condições iniciais” (Heylighen, 2008, p.5; Larsen-Freeman e Cameron, 2008, p.4; 57; 97-8).

Entendemos que processos de *feedback* constituem um fator constante e imediato na conversação (ou seja, na interação das unidades de um sistema linguístico) e ilustram bem a maneira como as interações locais do dia a dia têm consequências para o sistema linguístico coletivo. Beckner et al. (2009, p.16) apontam que os processos de *feedback*, envolvendo fatores concorrentes ao plano individual, desempenham importante papel na mudança linguística:

[...] na linguagem, todos os fatores interagem e se alimentam uns aos outros. Por exemplo, a linguagem pode mudar, dependendo de interesses conflitantes entre falantes e ouvintes: falantes preferem economia de produção, o que incentiva a brevidade e a redução fonológica, ao passo que os ouvintes querem relevância, clareza e nitidez perceptual, que exigem a elaboração [...].⁸

8 Na tradução de trabalhos publicados em língua inglesa, optamos por usar a palavra “linguagem” (“*language*” em inglês), conforme o sentido usado por Pezatti, referente ao contexto da Linguística funcional: “A linguagem é vista como uma ferramenta cuja forma se adapta às funções que exerce e, desse modo, ela pode ser explicada somente com base nesses funções, que são, em última análise, comunicativas” (Pezatti, 2004, p.168). Essa tradução, em que foi usada a palavra “linguagem”, em vez de “as línguas”, nos parece a mais adequada à intenção dos autores desses trabalhos. Uma discussão sobre os diferentes significados (saussuriano, chomskiano e funcionalista) do termo “linguagem” na língua portuguesa iria além do escopo deste capítulo.

Larsen-Freeman e Cameron (2008) argumentam que a não linearidade pode ser vista em fenômenos linguísticos dinâmicos que se manifestam em um padrão de “curva S” (expressão gráfica, visualmente semelhante à letra S, de uma sequência de eventos caracterizada por um período de estabilidade, seguido por súbita mudança de algum parâmetro mensurado, seguido por outro período de estabilidade). No plano coletivo, por exemplo, a curva S é observada na rápida disseminação e estabilização (aproximadamente entre 1475 e 1625) do uso da palavra **do** como um verbo auxiliar em questões e sentenças negativas em inglês (Larsen-Freeman e Cameron, 2008, p.85-6).

Fechamento informacional e energético

Uma característica central dos processos de automanutenção de sistemas auto-organizados é explicada pelo conceito de “fechamento”. Trata-se de um padrão de causalidade cíclico em um sistema, que pode ser de natureza material, energética, ou informacional. Heylighen (2001, p.11) ressalta: “Apesar de, em geral, ainda haver troca de matéria e energia entre sistema e ambiente, a organização [do sistema] será determinada de maneira puramente interna. O sistema é termodinamicamente aberto, mas organizacionalmente fechado”. Quando o fechamento organizacional de um sistema independe de sua materialidade, mas existe apenas em função de sua forma ou estrutura organizacional, dizemos que possui fechamento informacional.

Heylighen (2001, p.11) ressalta ainda: “Para um observador externo, o fechamento determina uma clara distinção entre o interior (os componentes que participam do fechamento) e o exterior (aqueles que não o fazem) e, portanto, um limite que separa sistema e meio ambiente”.

Entendemos que línguas podem ser caracterizadas como sistemas informacionalmente fechados, no sentido de que apre-

sentam uma semiautonomia dos sistemas biológicos e culturais. Bloomfield (1970, p.102), assinalando o processo de mudança linguística, expressa essa característica de semiautonomia quando diz que as línguas mudam “[...] a uma taxa estranha de velocidade – como alguma planta estranha – intermediária entre a evolução biológica e o progresso cultural”. Como mencionado, as línguas são sistemas robustos e mantêm uma relativa estabilidade, apesar das grandes mudanças que acontecem na organização social. Ao mesmo tempo, a mudança linguística ocorre em um ritmo muito mais rápido do que mudanças evolutivas na fisiologia humana. As línguas também podem ser pensadas como informacionalmente fechadas umas em relação às outras. Os falantes da mesma língua compartilham o mesmo conhecimento linguístico, a fala, o comportamento, e, nesse sentido, fazem parte do mesmo sistema linguístico; os falantes de uma língua estão “dentro” do sistema, enquanto aqueles que não a falam estão “fora” dele.

Emergência

Talvez o conceito-chave da teoria da auto-organização seja o de emergência, considerado um fator criativo da auto-organização. Emergência, nesse contexto, refere-se ao processo pelo qual os sistemas auto-organizados surgem espontaneamente por meio da interação dinâmica das unidades que os compõem (Heylighen, 2001, p.11-2; Larsen-Freeman e Cameron, 2008, p.58-60). Nesse sentido, “emergência” e “auto-organização” descrevem dois aspectos do mesmo processo. Porém, enquanto a “auto-organização” denota o surgimento de um sistema organizado por meio de processos que lhe são internos, a “emergência” denota a existência de uma entidade nova (um sistema auto-organizado) com propriedades (chamadas “propriedades emergentes”) que não podem ser definidas em termos das pro-

priedades de seus componentes. O pressuposto de que “o todo é mais que a soma de suas partes” é frequentemente usado para descrever o aspecto de emergência em sistemas auto-organizados (por exemplo, Heylighen, 2008, p.9; Larsen-Freeman e Cameron, 2008, p.59; Kaufmann, 1995, p.24, entre muitos outros).

Emergência e auto-organização, a rigor, referem-se a um processo dinâmico no qual, a partir de um estado inicial de unidades soltas (sem qualquer relação de dependência), um sistema organizado passa a existir a partir da interação de suas próprias unidades, sem direção central ou controle exterior. No entanto, o conceito de “emergência” também pode ser usado para se referir aos chamados processos de “mudanças de fase”: mudanças ou transformações na organização de um sistema existente que ocorrem quando ele se move de um estado estável para outro. Larsen-Freeman e Cameron (2008, p.59), por exemplo, definem emergência como “o aparecimento em um sistema complexo de um novo estado com um nível de organização superior ao do anterior”.

Beckner et al. (2009, p.15) resumem a hipótese central da teoria da auto-organização em relação às línguas: “Um idioleto é emergente do uso da linguagem de um indivíduo através de interações sociais com outros indivíduos na língua comunal, ao passo que uma língua comunal é emergente como resultado da interação dos idioletos”.

Embora a explícita descrição científica dos processos de emergência seja possível no caso de alguns sistemas físicos e biológicos, demonstrar a emergência de gramática em casos reais envolveria a tarefa impraticável de observar inúmeras interações por parte de um grande número de pessoas em períodos de tempo prolongados. Beckner et al. (2009) argumentam que a modelagem computacional pode ajudar a superar os problemas difíceis, associados ao estudo empírico detalhado da interação

linguística de grupos de indivíduos ao longo do tempo. Os autores afirmam (2009, p.12):

Porque acreditamos que muitas propriedades da linguagem são emergentes, a modelagem permite provar, pelo menos em princípio, que mecanismos específicos fundamentais podem se combinar para produzir um dado efeito observado. [...] Embora isto também possa ser possível através de um argumento totalmente verbal, a modelagem fornece informações quantitativas adicionais que podem ser utilizadas para localizar e rever deficiências [em uma hipótese].

Processos linguísticos modelados computacionalmente incluem a emergência de sistemas gramaticais e fonológicos, mudança linguística e evolução das línguas de um estado pré-linguístico do desenvolvimento humano (Beckner et al., 2009; a modelagem é amplamente discutida em Ke, 2004).

Causalidade circular

As propriedades emergentes de um sistema auto-organizado podem limitar ou restringir o comportamento das unidades nos seus níveis mais baixos, causando certos comportamentos que não existiriam em outro contexto (“causalidade descendente”, conforme Heylighen, 2001, p.12, e Campbell, 1974); ao mesmo tempo, é a interação entre as unidades do sistema que causa, no sentido ascendente, as propriedades emergentes. Esse processo causal de duas vias é chamado de causalidade circular ou, por alguns autores, causalidade recíproca (Larsen-Freeman e Cameron, 2008, p.59).

Uma vez constituído, um sistema linguístico direciona a ação verbal dos indivíduos concebidos como uma rede de elementos que interagem entre si. Nesse sentido, esse sistema exerce um papel causal (no sentido de causalidade descendente) na

atuação de seus falantes individuais, forçando-os a se conformar às normas da língua. O sistema passa a impor limites (de cima para baixo, por assim dizer) sobre o comportamento das unidades. Ao mesmo tempo, um indivíduo está constantemente influenciando outras pessoas pela sua própria maneira de falar, “causando”, assim, mudança na norma (de baixo para cima, mesmo que apenas temporária e localmente). Pode-se afirmar, de modo simplificado, que um sistema linguístico “causa” o comportamento linguístico dos falantes individuais; os falantes, que diferem entre si linguisticamente e cujos idioletos vão mudando ao longo de suas vidas, são as unidades que compõem um sistema linguístico e o mantêm por meio de sua interação. Ao mesmo tempo, é também uma simplificação dizer que os falantes individuais, considerados separadamente, “causam” mudanças linguísticas; uma língua no nível coletivo, tomado como um todo em funcionamento, restringe o comportamento linguístico dos indivíduos.

Estado longe do equilíbrio

Sistemas auto-organizados se mantêm em um estado estável, mas dinâmico, descrito em termos físicos como “longe do equilíbrio”. Sistemas longe do equilíbrio deixam de existir quando sua fonte de energia é perdida, mas em compensação esses sistemas têm a flexibilidade para reagir às mudanças no ambiente (Heylighen, 2001, p.14).

Sem a pretensão de estabelecer uma analogia direta entre a interação humana e a interação de partículas na termodinâmica, podemos ressaltar que uma língua desaparece completamente quando o fluxo de energia que a mantém (isto é, a interação entre seus falantes) desaparece. Nesse sentido metafórico, julgamos apropriado dizer que as línguas são sistemas dinâmicos longe do equilíbrio.

Adaptabilidade

A adaptabilidade pode ser vista como um “encaixe” (“*fit*”) entre dada configuração de um sistema e determinada configuração do seu meio ambiente – isto é, o sistema é capaz de se manter ou crescer sob circunstâncias específicas. Um sistema auto-organizado adaptativo é aquele que pode se manter diante de mudanças,

[...] neutralizando perturbações antes de elas se tornarem suficientemente grandes para colocar em risco a organização essencial [do sistema]. Isto significa que o sistema deve ser capaz de: 1) produzir uma **variedade** suficiente de ações para lidar com cada uma das possíveis perturbações [...] 2) selecionar a contratação mais adequada para uma determinada perturbação. (Heylighen, 2001, p.15, destaque do autor)

“A sobrevivência do mais forte”, nessa interpretação, refere-se a uma situação em que o próprio ambiente “seleciona” quais ações do sistema atingem um “encaixe” e quais delas não se adequam a esse encaixe.

Linguistas contemporâneos sugerem que existem analogias úteis a serem feitas entre a adaptação biológica e os processos de mudança linguística. Com isso, eles revivem uma ideia proposta pelos linguistas da segunda metade do século XIX, sob a influência de Darwin. Durante o século XX, muitos linguistas consideravam a noção de adaptação biológica, mas a deixaram inexplorada. Na Linguística contemporânea, a ideia de que a mudança linguística é comparável à evolução das espécies biológicas é bastante controversa, conforme Labov (2001, p.6-15) e Lightfoot (2002).⁹

⁹ Rosenbach (2002) apresenta uma revisão das pesquisas sobre o tema no final do século XX e Pickering (2011) oferece uma análise das posições de linguistas importantes dos séculos XIX e XX.

Do ponto de vista da teoria da auto-organização, um idioleto pode ser interpretado como se adaptando ao seu ambiente linguístico (isto é, aos outros indivíduos em uma comunidade linguística) ao longo da vida por meio de processos de desenvolvimento linguístico (Larsen-Freeman e Cameron, 2008, p.56, 126-8, 158-9).¹⁰ Coletivamente, no entanto, é mais difícil encontrar uma analogia linguística apropriada para a adaptabilidade de um sistema. Pela discussão anterior, fica claro que no plano coletivo as línguas manifestam várias características importantes de sistemas auto-organizados; mas, se elas são caracterizadas também por meio de adaptatividade coletiva, qual será o ambiente ao qual se adaptam?

Uma resposta a essa pergunta, proposta pelos psicolinguistas Christiansen e Chater (2008), fundamenta-se no pressuposto de que “a linguagem é adaptada ao cérebro”. Os dois autores argumentam contra a ideia de que uma capacidade inata para a linguagem poderia ter evoluído por meio de processos biológicos de seleção natural; em vez disso, argumentam que as línguas, consideradas coletivamente, passam a existir (e continuamente se alteram) se adaptando ao seu ambiente de maneira parecida com a adaptação natural. No caso das línguas, no entanto, a adaptação é um processo cultural que encontrou no cérebro dos seres humanos um ambiente no qual as línguas se adaptaram. Para os autores:

[...] a estrutura da linguagem humana deve, inevitavelmente, ser moldada em torno da aprendizagem humana e de vieses de processamento decorrentes da estrutura dos nossos processos de pensa-

10 Larsen-Freeman e Cameron (2008, p.115-6) usam o termo “desenvolvimento linguístico” para enfatizar o aspecto participativo e dinâmico de aprendizagem e uso (entendidos como processos vitalícios), bem como a rejeição da ideia segundo a qual a linguagem é algo absorvido pelas pessoas, “um produto estático que alguém adquire e, portanto, possui para sempre”.

mento, fatores perceptuomotores, limitações cognitivas e restrições pragmáticas. A linguagem é fácil para aprendermos e usarmos, não porque nossos cérebros incorporam conhecimento [inato] da linguagem, mas porque a linguagem se adaptou aos nossos cérebros. (Christiansen e Chater, 2011, p.490)

Alguns estudiosos ressaltam que esse argumento pode ser expandido para incluir não apenas o cérebro, mas o corpo todo (Aronoff et al., 2011).

Existem outras características de sistemas auto-organizados descritos por Heylighen (2001), em particular bifurcações, atratores e análise em termos de espaço de estado. Analisá-las não cabe no escopo deste capítulo, mas elas também merecem comparação com fenômenos linguísticos.

3. Conclusões provisórias: implicações da hipótese segundo a qual as línguas são sistemas adaptativos auto-organizados

Em nossa discussão, não pretendemos propor uma teoria geral sobre a natureza das línguas, ou uma metodologia de pesquisa para a Linguística, com base na teoria da auto-organização. Buscamos mostrar que uma comparação entre as características importantes dos sistemas adaptativos auto-organizados e dos idiomas humanos indica que é razoável pensar em línguas como tais sistemas. A partir dessa perspectiva, consideramos que a teoria da auto-organização traz uma coerência explicativa aos fenômenos linguísticos. Na perspectiva aqui esboçada, a mudança linguística pode ser vista como uma mudança adaptativa em um sistema dinâmico; a diversidade de línguas do mundo pode ser compreendida como resultado de processos não lineares, cujos resultados podem variar muito.

Se aceitarmos que as línguas se caracterizam, em grande parte, pelo fator de adaptatividade, a variação sociolinguística pode ser vista não apenas como uma propriedade natural de sistemas linguísticos, mas também como um fator que contribui para se manterem frente a mudanças ambientais. O estudo de redes sociolinguísticas, a partir da perspectiva da teoria da auto-organização, pode tornar possível uma explicação para os padrões observados de variação sociolinguística. Além disso, admitindo que a causalidade recíproca (circular) opera entre as unidades de um sistema e as suas propriedades emergentes,

[...] não é contraditório afirmar que, ao mesmo tempo que os seres humanos estão operando como agentes, os recursos linguísticos do indivíduo e da comunidade de fala estão sendo transformados de forma “independente” das intenções conscientes dos seus falantes. (Larsen-Freeman e Cameron, 2008, p.8)

A caracterização das línguas como sistemas adaptativos auto-organizados apresenta dificuldades, particularmente no que diz respeito ao estatuto ontológico e epistemológico das línguas. Pretendemos discutir esses problemas em um trabalho futuro. A polêmica ideia de que as línguas se adaptam aos seus ambientes é outro problema importante que deve ser abordado. No entanto, acreditamos que a interpretação sistêmica da natureza das línguas, concebidas como sistemas adaptativos auto-organizados, apresenta a possibilidade de atingir os objetivos tanto do pensamento complexo como da ciência da complexidade; ou seja, o objetivo de fornecer uma interpretação não reducionista do fenômeno em questão (entendido como um sistema auto-organizado interligado a outros sistemas) e servir como base para hipóteses que podem ser modeladas e testadas empiricamente. A aplicação da teoria da auto-organização no estudo de problemas linguísticos começou a ganhar interesse de linguistas de todo o

mundo apenas neste século. É possível que investigações nesta área eventualmente forneçam uma explicação abrangente e científica da dinâmica organizadora das línguas, propiciando contribuições valiosas para uma melhor compreensão do ser humano.

4. Referências bibliográficas

- ARONOFF et al. Open peer commentary: language is shaped by the body. *Behavioral and Brain Sciences*, Cambridge, Cambridge University, v.31, n.5, p.509-11, 2008.
- ASHBY, W. R. Principles of the self-organizing system. In: VON FOERSTER, H.; ZOPF JR., G. W. (Orgs.). *Principles of self-organization: transactions of the University of Illinois Symposium*. London: Pergamon, 1962. p.255-78.
- BECKNER, C. et al. Language is a complex adaptive system: position paper. *Language Learning*, Hoboken, NJ, Wiley, v.59, s.1, p.1-26, dec. 2009.
- BERNÁRDEZ, E. Collective cognition and individual activity: variation, language and culture. In: FRANK, R. M. et al. (Orgs.). *Body, language and mind*. Berlin: Mouton de Gruyter, 2008. v.2, p.137-66.
- BLOOMFIELD, L. Review of Jespersen's language. In: HOCKETT, C. F. (Org.). *A Leonard Bloomfield anthology*. Bloomington, IN: Indiana University, 1970. p.102-5.
- BORGES, M. V. O estudo do Ava: relato e reflexões sobre a análise de uma língua ameaçada de extinção. *Liames*, Campinas, IEL/Unicamp, n.2, p.85-104, 2002.
- BRESCIANI, E.; D'OTTAVIANO, I. M. L. Conceitos básicos de sistêmica. In: D'OTTAVIANO, I. M. L.; GONZALEZ, M. E. Q. (Orgs.). *Auto-organização: estudos interdisciplinares*. Coleção CLE, v.30. Campinas: Unicamp, Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, 2000. p.283-306.
- CAMPBELL, D. T. Downward causation in hierarchically organized biological systems. In: AYALA, F. J.; DOBZHANSKY, T. (Orgs.). *Studies in the Philosophy of Biology*. Berkeley, CA: University of California, 1974. p.179-86.
- CHRISTIANSEN, M. H.; CHATER, N. Language as shaped by the brain. *Behavioral and Brain Sciences*, Cambridge, Cambridge University, v.31, n.5, p.489-509, 2008.

- CRYSTAL, D. *Dicionário de Linguística e Fonética*. Tradução de Maria Carmelita Pádua Dias. Rio de Janeiro: Zahar, 1988.
- DEBRUN, M. *Brazilian national identity and self-organization / Identidade nacional brasileira e auto-organização*. Campinas: CLE/Unicamp, 2009.
- HEYLIGEN, F. Classic publications on complex, evolving systems: a citation-based survey. *Complexity*, Hoboken, NJ, Wiley Periodicals, v.2, n.5, p.31-6, 1997.
- _____. The science of self-organization and adaptivity. In: *Encyclopedia of Life Support Systems*. Oxford: EOLSS Publishers, 2001.
- _____. Complexity and self-organization. In: *Encyclopedia of Library and Information Sciences*. Taylor & Francis, 2008.
- KAUFFMAN, S. *At home in the Universe*. Oxford: Oxford University, 1995.
- KE, J. *Self-organization and language evolution: system, population and individual*. Hong Kong, 2004. 333f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Department of Electrical Engineering, City University of Hong Kong.
- KELLER, E. F. Organisms, machines, and thunderstorms: a history of self-organization, part one. *Historical Studies in the Natural Sciences*, Berkeley, CA, University of California, v.38, n.1, p.45-75, 2008.
- _____. Organisms, machines, and thunderstorms: a history of self-organization, part two. *Historical Studies in the Natural Sciences*, Berkeley, CA, University of California, v.39, n.1, 2009, p.1-31, 2009.
- LARSEN-FREEMAN, D.; CAMERON, L. *Complex systems and applied Linguistics*. Oxford: Oxford University, 2008.
- LABOV, W. *Principles of Linguistic change*. Oxford: Blackwell, 2001. (V. II: Social factors).
- LIGHTFOOT, D. W. Review of William Croft, explaining language change: an evolutionary approach. *Journal of Linguistics*, Cambridge, Cambridge University, v.38, n.2, p.410-14, 2002.
- MCMAHON, A. M. S. *Understanding language change*. Cambridge: Cambridge University, 1994.
- MITCHELL, M. *Complexity: a guided tour*. Oxford: Oxford University, 2009.
- MORIN, E. *Introdução ao pensamento complexo*. 4.ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.
- PEZZATTI, E. G. O funcionalismo em Linguística. In: MUSSALIM, F.; BENTES, A. C. (Orgs.). *Introdução à Linguística: fundamentos epistemológicos*. São Paulo: Cortez, 2004. v.3, p.165-218.
- PICKERING, W. A. A influência de Darwin na teoria linguística como um prelúdio às abordagens “evolucionárias” no século XXI. In: BER-

- NARDO, S.; AUGUSTO, M. R. A.; VASCONCELLOS, Z. (Orgs.). *Linguagem: teoria, análise e aplicações* (6). Rio de Janeiro: PPGL/UERJ, p.105-24, 2011.
- PRIGOGENE, I.; STENGERS, I. *Order out of chaos*. New York: Bantam Books, 1984.
- ROSENBAACH, A. Language change as cultural evolution. In: ECKARDT, R.; JÄGER, G.; VEENSTRA, T. (Orgs.). *Variation, selection, development*. Berlin: Mouton de Gruyter, 2002. p.23-72.
- SAPIR, E. *Language: an introduction to the study of speech*. New York: Harcourt, Brace, 1921.
- WEAVER, W. Science and complexity. *American Scientist*, v.36, n.4, p.536-44, 1948.
- WIENER, N. *Cybernetics: or control and communication in the animal and the machine*. 2.ed. New York: MIT, 1961.
- ZOYA, L. G. R.; AGUIRRE, J. L. Teorías de la complejidad y ciencias soicales: nuevas estrategias epistemológicas y metodológicas. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, Madrid, Universidad Complutense da Madrid, v.30, n.2, p.147-66, 2011.

12

DUAS TRADIÇÕES NA SISTÊMICA: HOLISMO ORGANICISTA E REDUACIONISMO SEPARABILISTA

*Oswaldo Pessoa Jr.**

1. Duas definições de sistema

A teoria geral de sistemas, ou sistêmica, ocupa uma zona limítrofe entre as ciências formais e empíricas, sendo que o conceito de “sistema” obviamente desempenha papel central na teoria. Olhando as definições desse termo ao longo da história, discernimos duas acepções básicas, que denotaremos pelos subscritos 1 e 2 (seguindo o estilo de Lakatos, 1979, p.217), sendo que o primeiro se dá no contexto mais formal e o segundo, no contexto empírico. O biólogo austríaco Ludwig von Bertalanffy, um dos arautos da “nova filosofia da natureza”, que é a “filosofia dos sistemas”, também aponta a distinção entre sistemas “conceituais” e sistemas “reais” (Von Bertalanffy, 2010, p.16).

O primeiro sentido, SISTEMA₁, é o de um discurso dedutivo (Abbagnano, 2007, p.1.076-8). Sexto Empírico (século III) usou a palavra “sistema” para se referir a um discurso organizado

* Departamento de Filosofia, Universidade de São Paulo, São Paulo (opessoa@usp.br)

dedutivamente, ou seja, que constitui um todo cujas partes derivam umas das outras. Essa acepção grega foi usada na filosofia alemã do início do XVIII por Leibniz, Wolff e Baumgarten. Para Wolff (1728), “sistema” é um conjunto de proposições “ligadas entre si e com seus princípios”. Este sentido também aparece no *Tratado dos sistemas*, de Condillac (1749). É a acepção herdada pela Lógica, ao falar em “sistema axiomático”, que envolve diversas proposições primitivas combinadas dedutivamente, e não um princípio único.

A partir desse primeiro significado básico, o idealismo alemão formulou uma acepção derivada, que chamaremos SISTEMA_{1,1}. Para Kant (1781), sistema é a unidade de múltiplos conhecimentos, reunidos sob uma única ideia. Esse filósofo afirma também que é um todo organizado de maneira finalista: uma articulação, não um amontoado. Nesse sentido, um sistema tem semelhanças com um ser vivo: ele pode crescer de dentro para fora, mas não de fora para dentro (por aposição). Para o Romantismo (Schelling, Hegel), o sistema é a “forma” da ciência. Para o hegeliano Croce (1920), “o que se pensa nunca é realmente um conceito único, mas um sistema de conceitos, o conceito”.

O termo, no sentido de SISTEMA₁, também era usado para se referir ao discurso dedutivo da ciência. No Iluminismo (século XVIII), uma teoria cosmológica era chamada de “sistema de mundo”. Lineu (1735) nomeou sua classificação ordenada e completa dos seres vivos de *Systema natura*. Porém, na França, o termo “sistema” adquiriu também sentido pejorativo, de discurso filosófico dogmático, que denominaremos SISTEMA_{1,2}. Assim, Diderot e D’Alembert falavam em sistema como “sonhos de filósofos”, e Condillac criticava os “sistemas abstratos”. Hegel se queixaria dessa acepção, que seria indício de “unilateralidade ou dogmatismo”. Mais tarde, Claude Bernard (1865) retomaria a distinção entre “teoria”, submetida ao método experimental, e “sistema”, submetido apenas à lógica.

Na ciência, o sentido de “sistema” como um discurso dedutivo foi estendido para o de um conjunto de coisas reais, uma totalidade real organizada, que denominaremos SISTEMA₂. Exemplos: sistema solar, sistema nervoso, sistema social etc.

Casos particulares das duas acepções básicas de “sistema” podem se colocar em uma relação de correspondência. Assim, podemos ter uma descrição teórica de um sistema estelar, no sentido de SISTEMA₁; porém, ao fixar certos valores de variáveis (obtendo o que os lógicos chamam de modelo), pode-se considerar que o resultante sistema abstrato denota ou refere-se a um sistema real, no sentido de SISTEMA₂, como o nosso sistema solar.

Não queremos adentrar na intrincada questão de qual é a natureza dessa relação de correspondência entre teoria e realidade, assunto da Epistemologia. Queremos apenas salientar a estreita ligação que há entre os dois sentidos de sistema, mas deixando clara a diferença que há entre um “SISTEMA₁ discursivo” e um “SISTEMA₂ real”. Algumas posturas filosóficas não admitiriam essa separação, pois o que chamamos de “real” nada mais seria do que uma construção humana, concebível apenas a partir do aparato conceitual da espécie humana (Rescher, 1982). A presente abordagem pressupõe, portanto, alguma forma de realismo epistemológico (Niiniluoto, 1999, p.10-2). Já Von Bertalanffy (2010, p.16-7), após distinguir sistemas conceituais e reais, adota uma postura antirrealista, afirmando que a distinção entre o real e o conceitual não é “tão clara e precisa como poderia parecer”, levando assim à necessidade de uma “epistemologia dos sistemas” que se contraporá a uma epistemologia fisicista (materialista) e reducionista.

O caráter do que entendemos por SISTEMA₂ naturalmente dependerá de nossas inclinações metafísicas (voltaremos a este assunto adiante). Isso leva a uma importante distinção entre duas concepções de sistemas reais, que refletem duas concepções distintas de sistema no sentido discursivo.

2. Sistemas holistas e sistemas separáveis

É muito comum, entre os partidários da abordagem sistêmica, considerar que um traço essencial de um sistema é seu caráter holista. No entanto, é possível articular uma teoria de sistemas sem a tese holista.

A propriedade de holismo está presente, no nível discursivo, no que chamamos anteriormente de SISTEMA_{1,1}, a noção kantiana de unidade de conhecimentos, reunidos sob uma única ideia. Nessa acepção, um sistema possui um atributo holista que dá unidade ao sistema, constituindo um componente de sua “essência”. Tal atributo se refere ao todo, não às partes individuais ou separadas, sendo distinto também da mera “soma” de propriedades das partes concebidas de maneira separada. O atributo holista também é geralmente associado ao aspecto “orgânico” do sistema, possuidor de uma finalidade.

Dada a definição de SISTEMA_{1,1}, pode-se caracterizar então o SISTEMA_{2,1}, uma totalidade real organizada holista, como o referente do sistema discursivo holista. O protótipo de um SISTEMA_{2,1}, na concepção holista, seria um ser vivo, quer em uma perspectiva vitalista (em que a propriedade global se identifica ou se aproxima de uma substância espiritual), quer organicista (em que a propriedade global é de ordem formal ou organizacional). Para os que associam uma finalidade a qualquer sistema (por exemplo, Bresciani e D’Ottaviano, 2000), um sistema inanimado, como o sistema solar, ou não é considerado “sistema” *stricto sensu*, ou sua finalidade é vista como a maximização (ou minimização) de grandezas físicas, como a ação (Dugas, 1988, p.254-75).

A definição de SISTEMA₁, discursiva, como um conjunto de proposições organizadas dedutivamente, pode ser formulada sem a tese holista, ou seja, sem uma tese explícita que caracterize a unidade do sistema, ou que defina uma propriedade global

irreduzível às propriedades das partes (e às suas relações), ou que estabeleça a finalidade ou *telos* do sistema. Tal sistema discursivo “separável” pode ser chamado SISTEMA_{1,2}. Denotaremos os sistemas reais que são adequadamente descritos por tal teoria ou modelo de SISTEMA_{2,2}, um sistema real de tipo separável, ou que satisfaz o “reducionismo separabilista” (o termo “mecanicista” também pode ser usado).

Um SISTEMA_{2,2} envolve partes (elementos) e certa relação entre elas, geralmente considerada causal. O sistema solar pode ser considerado um protótipo desse tipo de sistema. As partes são o Sol, os planetas, os satélites, os planetóides e asteroides, eventuais cometas e outras entidades que podem ser desprezadas em uma primeira aproximação. Nesse primeiro movimento, as relações são interações gravitacionais. Adotando, nessa descrição aproximada, a mecânica clássica, as relações entre as partes são as forças gravitacionais entre os corpos.

Esse sistema é separável neste sentido:

- (1) Considerando o sistema como um todo, cada uma das suas partes pode em princípio ser analisada, em certo instante, em termos de suas propriedades materiais intrínsecas, como sua massa, rigidez e forma geométrica.
- (2) Além disso, é preciso levar em conta as propriedades extrínsecas “definidoras” do sistema que, no caso da mecânica clássica, são a posição e a velocidade de cada parte (tanto translacionais quanto rotacionais). Estas podem ser tomadas em relação a qualquer referencial inercial escolhido. Ou seja, mesmo na abordagem separabilista, é preciso levar em conta as partes e suas relações definidoras na hora de recompor o sistema.
- (3) Com essa informação, a mecânica clássica permite recompor o sistema e, em princípio, obter previsões corretas sobre a evolução dele. Ou seja, as propriedades

globais, ou as relações dinâmicas (envolvendo forças ou causas) entre as partes, não precisam ser introduzidas em separado, pois são redutíveis às propriedades dos itens (1) e (2).

O ponto chave que explicita o item (3), no caso da mecânica clássica, é a associação de um “campo” gravitacional a cada parte em separado, a partir de suas propriedades intrínsecas. Assim, por exemplo, pode-se associar um campo gravitacional ao Sol. Feito isso, pode-se calcular a força gravitacional em qualquer corpo colocado em qualquer posição (e com qualquer velocidade) do espaço. A ação do campo é “local”, ou seja, transmitida a uma velocidade finita, mas o sentido de redutibilidade descrito anteriormente também valeria para ações instantâneas (à distância). Ou seja, holismo (não separabilidade) é um conceito distinto de ação à distância (não localidade).

Na prática, sistemas gravitacionais com mais de três corpos têm uma limitação de previsibilidade expressa pela teoria do caos determinístico (Bergé et al., 1984), mas pode-se argumentar que tal limitação não é “de princípio”. É um problema da Filosofia da Física esclarecer o significado da expressão “em princípio”, usada nos parágrafos anteriores para descrever os procedimentos de decomposição e recomposição. Em Pessoa Jr. (2012, p.403-4), são indicadas duas estratégias filosóficas para esclarecer o conceito: o método das cópias e o dos demônios epistemológicos.

Retomando os passos apresentados anteriormente, dizemos que um SISTEMA₂ é separável, em certo grau de aproximação, se, dados os passos (1) e (2), segue-se (3), ou seja, obtém-se corretamente o comportamento do sistema. Se, para certo sistema real, (3) não pode ser obtido, ou seja, o comportamento do sistema real difere do comportamento do sistema analiticamente decomposto (incluindo as relações definidoras), então o sistema é holista (para outras definições, ver Healey, 2008). Em outras

palavras, um sistema satisfará o reducionismo separabilista se, em princípio, for possível decompô-lo em partes, e com essa “informação de partes separadas”, mais as relações definidoras, for possível recompor o sistema, obtendo todas as relações causais ou forças que regem o sistema global, sem perder informação sobre o seu comportamento global. O termo “mecanicismo” aplica-se nesse caso, pois as leis dinâmicas de evolução do sistema são calculáveis a partir das relações cinemáticas entre as partes (ou seja, ao recompor o sistema, só precisamos das relações espaciais e de velocidades, e não das forças entre os corpos, pois essas são fornecidas pela teoria gravitacional clássica).

Muitos críticos do reducionismo argumentam que, na redução às partes, perdem-se as relações entre elas, o que não ocorreria numa abordagem holista ou organicista. Porém, esse argumento está dirigido a um alvo falso ou distorcido (*straw man*), pois o procedimento separabilista precisa levar em conta as relações definidoras do sistema. Às vezes são citados o “atomismo grego” ou o “mecanicismo clássico” de Descartes como exemplos de separabilismo que não levariam em conta as relações entre as partes, mas isso não é verdade: para dar conta das colisões entre os corpos, é preciso considerar a posição e a velocidade relativas entre eles (El-Hani e Pereira, 1999, p.74). Ou seja, a situação é qualitativamente semelhante à da mecânica de Newton. As relações definidoras só são irrelevantes para uma abordagem reducionista em casos de redução de propriedades extensivas como o peso. Assim, na física cotidiana, o peso de um saco de grãos de painço é a mera soma dos pesos dos grãos individuais, independentemente de suas posições ou velocidades.

Em suma, o argumento holista está correto ao afirmar que a abordagem de separar analiticamente as partes não pode desprezar as relações entre elas, mas de fato a aplicação da separabilidade à mecânica clássica não negligencia as relações definidoras entre as partes.

Nesta seção, argumentamos longamente a favor do reducionismo separabilista na mecânica clássica. Por outro lado, há boas razões para defender que na Física Quântica o reducionismo separabilista fracassa, como será visto adiante. Com isso, queremos argumentar que, dado um SISTEMA₂ real, trata-se de uma questão empírica se ele é de tipo separável ou holista.

Para complicar, é preciso levar em conta as escalas em que o sistema é considerado, ou seja, é preciso estipular o grau de resolução das medições envolvidas ou o grau de aproximação das teorias utilizadas. Com escalas cada vez mais microscópicas, relações dinâmicas (forças) cada vez mais fracas devem ser consideradas e, conseqüentemente, as interações com o ambiente externo ao sistema tornam-se cada vez mais relevantes. Pode-se dizer que todo sistema natural é aberto, salvo talvez o Universo como um todo (Pessoa Jr., 1998, p.328-29). Colocando a questão do reducionismo para o Universo, podemos dizer que ele é ou holista, ou separável, da mesma maneira que dizemos que é ou estritamente determinista ou probabilista (“tiquista”). A natureza específica do Universo dependerá só dele, e dificilmente poderíamos fornecer um argumento filosófico que fechasse a questão sem sair do nosso gabinete e fazer experimentos científicos. Por outro lado, é bem possível que a questão seja muito ampla para ser decidida empiricamente pela ciência. Assim, diremos que tais propriedades são superempíricas: se o Universo as possui, isso depende de sua natureza, mas na prática a questão é muito ampla para ser decidida com segurança.

3. Duas tradições: holismo organicista e reducionismo separabilista

A competição entre as duas tradições, do holismo organicista e do reducionismo separabilista, ganhou proeminência na década de 1960, após a Cibernética:

Esses desenvolvimentos [da Cibernética] encorajaram tanto o estudo de sistemas complexos, especialmente sistemas adaptativos orientados para uma meta, “como totalidades”, e, simultaneamente, a explicação redutiva de propriedades do sistema em termos de mecanismos. O holismo foi confrontado com o reducionismo de uma maneira que nunca tinha sido possível até então, e esse confronto continua hoje na discussão filosófica de sistemas artificiais. (Simon, 1996/2008, p.2.512, tradução nossa)

Podemos afirmar que o que diferencia as duas tradições da sistêmica é a maneira como os sistemas são encarados. A tradição holista tende a adotar a definição SISTEMA₁, ao passo que a tradição mecanicista tende a adotar a definição SISTEMA₂. Tais definições são geralmente adotadas de maneira implícita, ao estilo de um paradigma kuhniano.

Partidários do movimento intitulado “sistêmica”, que incluem autores como Ludwig von Bertalanffy, Heinz von Foerster, Gregory Bateson e Ervin Laszlo, salientam que sistemas biológicos, psicológicos e mesmo físicos (salvo em casos simples) são holistas, em um sentido forte do termo. Por outro lado, a tradição reducionista inclui o que Von Bertalanffy (2010, p.14) chama de “tecnologia de sistemas”, podendo ser citados autores como Warren McCulloch, Jay Forrester, Herbert Simon e Marvin Minsky, além de Bertrand Russell do lado filosófico. As posições dos expoentes da primeira Cibernética – como Wiener, Ashby, Pask e Beer – precisariam ser mais bem examinadas para serem categorizadas, assim como outros autores mais recentes.

A partir da década de 1970, ganhou proeminência na filosofia de língua inglesa o que vem sendo chamado de “fiscismo não redutivo”, que rejeita tanto as conotações espiritualistas ou vitalistas de um holismo mais romântico quanto o reducionismo materialista. Esse “caminho do meio” defende a existência de uma “emergência forte” de propriedades (ver próxima seção),

justificada por uma estratificação da realidade em níveis distintos (Kim, 1999; El-Hani e Pereira, 1999). De acordo com a nomenclatura que estamos utilizando, eles não deixam de ser holistas, no sentido de defenderem a existência de propriedades globais “irredutíveis” (em um sentido a ser definido com exatidão) às propriedades das partes (mais suas relações definidoras). O fisicismo não redutivo retoma a tradição organicista em Biologia, descrita mais à frente.

Ambas as tradições que estamos explorando têm em comum a valorização da análise dos sistemas e a ideia de que o comportamento de um sistema depende (pelo menos parcialmente) das relações entre as partes. Assim, sistemas de naturezas diferentes (físicos, biológicos, sociais), que tenham uma estrutura semelhante de relações, apresentarão comportamentos semelhantes, expressos por equações matemáticas de mesma estrutura. Além disso, todas as correntes da sistêmica postulam o surgimento de “propriedades emergentes”, as quais não são propriamente definíveis no nível das partes (a discordância, como veremos, é relativa à natureza de tais propriedades).

Consideremos a análise que Minsky faz de um programa simples de computador chamado Construtor (em inglês, Builder), composto de sub-rotinas Encontrar, Pegar e Colocar, cada qual composta de sub-rotinas mais simples, como Segurar e Mover:

Pode parecer que todas as funções do Construtor foram “reduzidas” a coisas que partes mais simples podem fazer. Mas algo importante foi deixado de fora. Construtor não é uma mera coleção de partes, como Encontrar, Pegar e Colocar, e todo o resto. Pois Construtor só funciona se aqueles agentes estiverem ligados uns aos outros por uma adequada rede de interconexões. Você conseguiria prever o que Construtor faz apenas conhecendo uma lista [das sub-rotinas envolvidas]? Claro que não: você também precisa

saber quais agentes trabalham com quais outros. De maneira semelhante, você não poderia prever o que aconteceria em uma comunidade humana sabendo apenas o que cada indivíduo separado pode fazer; você também teria que saber como eles estão organizados – ou seja, quem fala com quem. E é o mesmo para compreender qualquer coisa grande e complexa. Primeiro, precisamos saber como cada parte separada funciona. Em segundo lugar, precisamos saber como cada parte interage com aquelas às quais está conectada. E terceiro, precisamos compreender como todas essas interações locais se combinam para realizar o que o sistema faz – conforme visto de fora. (Minsky, 1985, § 2.1)

Minsky claramente adota uma visão sistêmica, a qual se enquadra no que chamamos de tradição reducionista separabilista, apesar de ele criticar a mera redução às partes separadas, sem levar em conta as relações definidoras entre elas. Mas já vimos que nenhum reducionista poderia sustentar tal redução sem relações definidoras (o *straw man* mencionado na seção anterior). Dos três pontos que Minsky levanta, os dois primeiros são comuns a qualquer abordagem sistêmica, e correspondem aos itens (1) e (2) mencionados no exemplo do sistema solar. Nem uma abordagem “não sistêmica” negaria a validade desses dois primeiros pontos, mas apenas se concentraria em um objeto individual.

Já o terceiro ponto envolve duas afirmações distintas. Primeiro, a ideia consensual de que o funcionamento geral das partes, de suas relações e propriedades, holistas ou não, faz emergir (em sentido forte ou fraco) o comportamento global do sistema. Mas há também um detalhe que é típico da abordagem reducionista: a ênfase no que Minsky denomina interações locais. Por exemplo, no caso do cérebro (que ela considera, na continuação do texto), bastaria (em princípio) “compreender como nossas bilhões de células cerebrais estão organizadas em sociedades”.

Nas páginas seguintes de seu livro, Minsky passa a atacar abordagens que usam expressões como “holístico” ou “gestalt”, pois, segundo ele, são “pseudoexplicações” que apenas encobrem nossa ignorância a respeito de um fenômeno complexo, como a vida ou a mente. Neste ponto, gostaríamos de chamar a atenção para um elemento importante no debate entre interpretações científicas, que é o uso das emoções. O emprego de expressões como “idiota”, “bobo”, “prejudicial”, “pseudo” consolidam no aprendiz a aderência emocional a um paradigma ou programa de pesquisa. A rivalidade entre organicistas e reducionistas está geralmente repleta de elementos emocionais, que ajudam a consolidar a união dentro de cada grupo e a diminuir o diálogo entre as tradições em competição. Às vezes, não dá para entender certas discussões se não são levadas em conta as emoções, os interesses e as ideologias por trás dos atores (Pessoa Jr., 2006, p.121-2).

Pensadores da tradição mecanicista tendem a reduzir a finalidade ou teleologia a mecanismos:

Uma vez que Julian Bigelow percebeu que não importava como a informação era carregada, mas apenas que a máquina fosse informada do resultado do ato anterior, nasceu a Cibernética, e a teleologia passou a ter sua base mecânica apropriada na Engenharia e na Biologia. (McCulloch, 1965, p.364-5)

4. Emergência de propriedades

Um ponto claro de diferença entre as tradições holista-organicista e mecânico-reducionista é quanto ao estatuto das “propriedades emergentes”. Tomemos o exemplo simples da água: a água de um copo pode ser vista como sendo redutível às moléculas de H₂O, aos solutos presentes, e suas relações defi-

nidoras intermoleculares (associadas às pontes de hidrogênio, entre outros). Porém, a água que eu bebo é líquida e é “molhada”, ao passo que tais propriedades não estão presentes em uma molécula individual de H_2O . Assim, liquidez e “ser molhado” são propriedades emergentes. A discordância entre as tradições é quanto ao estatuto dessa propriedade emergente: para os reducionistas, ela pode ser concebida como uma consequência da natureza da força intermolecular (menos forte do que em um sólido) combinada populacionalmente com a presença de octilhões de moléculas de H_2O . Nesse exemplo, o holista pode até concordar (ou não) que se trata de um tipo “fraco” de emergência, mas haverá outros exemplos de emergência “forte” em que tal estratégia separabilista fracassaria em princípio, como em seres vivos, e, pior ainda, em seres vivos conscientes (para um estudo dos tipos de emergência, ver Stephan, 1999; Kim, 1999).

Costuma-se explicitar o conceito de “emergência” como a incapacidade de deduzir a propriedade emergente a partir das partes (mais as relações definidoras), ou a incapacidade de prever o comportamento do todo. Neste ponto, é preciso levar em conta a distinção, feita na primeira seção, entre visões de mundo realistas e antirrealistas. Para um realista, a questão prática de ser possível ou não prever o comportamento do todo é irrelevante: o que importa é se “em princípio” isso poderia ser feito. O reducionismo parece defensável apenas em um contexto realista, ao passo que o emergentismo forte é condizente com uma postura pragmática (ver Gatti e Pessoa, 2012, p.100; El-Hani e Pihlström, 2002). Mas, mesmo em um contexto realista, a questão de se o reducionismo é verdadeiro para certo sistema real é uma questão em aberto, uma questão superempírica.

Tomemos outro exemplo: as propriedades emergentes no “jogo da vida”. Dada uma configuração inicial, ninguém conseguiria prever a formação de padrões oscilatórios complexos após

centenas de gerações (Poundstone, 1985). Esse comportamento é às vezes chamado de “emergente”, mas isso é claramente um caso de emergência fraca. Isso porque se trata de uma simulação em um computador digital, que por construção é um sistema de partes fisicamente bem isoladas (bits de memória) que se alteram por conta das relações definidoras produzidas pelo hardware e software (sendo que este é produzido mentalmente e implementado no hardware). Em outras palavras, por construção, tudo o que ocorre em um computador digital (com exceção da ação da mente consciente, o que é outra história) é redutível às propriedades das partes e às suas relações definidoras (após a implementação do software), no sentido definido pelo reducionista realista. Trata-se, pois, de uma emergência fraca.

Em termos práticos, os reducionistas ocupam-se mais com simulações em circuitos elétricos ou computadores digitais, em uma engenharia de manipulação das partes, ao passo que os holistas tendem a ser mais teóricos, biológicos ou filosóficos em sua abordagem. Há uma distinção de estilo de pensamento, que pode estar ligada a fatores culturais e de treinamento educacional: o pensamento “analítico” de cursos de ciências exatas pode levar a uma visão de mundo mais reducionista do que o pensamento “sintético” das disciplinas de humanas.

Afora esses possíveis fatores práticos, culturais e cognitivos, seria interessante explorar as conexões dessas tradições com posições metafísicas relativas à querela dos universais (Loux, 2002, p.21-94). A tradição holista e organicista parece mais próxima de uma posição “realista” ou platônica com respeito aos universais, em especial à ideia de propriedade emergente, que seria projetada do SISTEMA_{1,1} discursivo para o SISTEMA_{2,1} real, concebida de maneira irredutível às propriedades das partes (e às relações definidoras). Por seu turno, a tradição reducionista parece pensar em termos mais nominalistas, ao partir das partes e suas propriedades e relações definidoras e conceber as pro-

priedades emergentes de maneira mais “fraca”, sem associar a elas uma essência independente. De qualquer forma, esta é uma questão complicada, que não conseguiríamos abordar satisfatoriamente aqui.

5. Variedades e domínios de redução

No sentido mais geral, “redução” denota a situação em que um domínio de fenômenos é assimilado (ou explicado) a partir de outro domínio que seria, assim, mais fundamental. Deixando de lado questões de redução na lógica, matemática e linguagem, consideraremos algumas distinções do conceito em relação ao mundo natural.

Uma distinção fundamental, de caráter filosófico, é entre o que pode ser chamado de “variedades” ou “categorias” de redução. Há várias propostas na literatura (Horgan, 1995; Silberschein, 2002; Sarkar, 2005, p.58-70; Martínez, 2011), mas, para nossos propósitos, utilizaremos a proposta a seguir.

- (I) A redução ôntica refere-se à natureza real do mundo, a como as coisas “são”, independentemente de observadores, de linguagem, de teorias. Pressupõe uma postura filosófica realista, que admite “pensar no mundo para além das categorias do pensamento”.
- (II) A redução teórica (epistemológica, conceitual) é referente à relação entre duas teorias científicas. O termo “redução ontológica” enquadra-se aqui, dado que se refere à relação entre as entidades postuladas por duas teorias.
- (III) A redução metodológica envolve a valorização da busca científica pela redução teórica, considerada um método fecundo. É uma atitude prática que não se compromete com as posições anteriores.

A questão da redução teórica ocorre na interface de vários campos científicos. A teoria das reações químicas pode ser substituída pela descrição da Mecânica Quântica? As leis da fisiologia reduzem-se à Biologia Molecular? A psicologia humana é explicada pela Neurociência? A Sociologia reduz-se à psicologia de indivíduos em interação?

Em sua variedade teórica, o reducionismo refere-se às teorias científicas construídas pelo homem, de maneira que é razoável defender que a redução, se viável, nunca será completa, dada a complexidade das ciências e as limitações cognitivas do ser humano. No caso das reações químicas, apenas cálculos quânticos aproximados podem ser implementados nos computadores, e mesmo assim usando os dados advindos da cinética química (ou seja, os cálculos e as aproximações são geralmente “cozinhados” ou direcionados para darem a resposta considerada certa). Assim, há um consenso de que a redução teórica é geralmente parcial; a discordância dá-se em relação aos motivos dessa incompletude. Os reducionistas tendem a responder que a limitação da redução teórica é apenas prática, mas não “em princípio”; nesse caso, defendem a redução ôntica. Já os emergentistas tendem a recusar que se possa defender a redução ôntica, de forma que a redução teórica não ocorre apenas por questões práticas, mas de maneira fundamental.

Retomemos agora a redução ôntica, que se refere à natureza real do mundo, a como as coisas “são”, independente de observadores, de linguagem, de teorias. Neste caso, haveria duas subvariedades básicas de redução ôntica:

- (I-1) Pela redução separabilista, examinada anteriormente, o todo se reduz às suas partes em separado (e mais as relações definidoras).
- (I-2) Há, porém, uma subvariedade de redução ôntica que é mais geral, pela qual apenas o todo na escala macro

se reduz ao todo na escala micro (não às partes em separado). Esta seria uma redução escalar (ou “redução escalar espacial”, para distingui-la da redução nas escalas temporais), que, no caso de não se restringir ao tipo (I-1), pode ser chamada de redução escalar holista (Pessoa Jr., 2012, p.406).

Uma maneira de justificar a redução escalar é afirmando que há sempre mais informação contida nas escalas microscópicas do que nas escalas macroscópicas. A própria definição de escala espacial envolveria algum procedimento de média (às vezes chamado de “grão grosso” – *coarse graining*) ao se passar de uma escala inferior (mais micro) para uma escala superior (mais macro), e esse procedimento de média envolveria perda de informação.

Além dessa classificação filosófica, como já mencionado, há diferentes “domínios” científicos em que a questão da redução (ôntica, teórica ou metodológica) aparece. Podemos destacar três deles:

- (1) Redução microscópica da Física. O comportamento de corpos macroscópicos, como um ímã, se reduz ao comportamento coletivo de suas partículas elementares? A Química se reduz à Física Quântica? Neste caso, a discussão ôntica mais interessante não é a respeito do separabilismo, pois é plausível que o domínio quântico seja holista, mas sim se o reducionismo ôntico escalar é defensável, ou se a física em diferentes escalas está “desacoplada” dos outros níveis.
- (2) Redução mente–corpo. A mente se reduz ao corpo, ou ao sistema nervoso? As qualidades fenomênicas (*qualia*) são explicáveis a partir da físico-química? Novos princípios teriam que ser descobertos? Ou a lacuna explicativa é em princípio intransponível? Nesse caso, a questão não envolve apenas escalas físicas, mas algo diferente, que

implique o conceito de “mente” ou “consciência”. Reduccionistas não parecem defender uma versão separabilista, mas se contentariam com uma redução holista, da variedade I-2.

- (3) Redução molecular da Biologia. Um organismo se reduz a seus componentes moleculares? Este é o domínio em que o programa separabilista (I-1) produz melhores resultados. Sendo assim, é uma área bastante interessante de acompanhar. Voltaremos a esse tema adiante.

6. Um apanhado da discussão na Física

O debate entre concepções reducionistas e holistas iniciou-se na Grécia antiga. Os atomistas, como Demócrito e Epicuro, defendiam que tudo se reduz a átomos indivisíveis em movimento no vazio. Cada átomo teria uma forma e um tamanho e sua organização coletiva se daria em seu “arranjo” espacial. Tratava-se de uma concepção mecanicista separabilista em que as relações dinâmicas entre as partes aconteciam por colisões, e também por coesão, envolvendo ganchos entre os átomos. Do lado holista, podemos mencionar Aristóteles, para quem cada coisa teria matéria e forma (“hilemorfismo”). Defendia que o todo precede as partes: assim, o todo de uma pedra não teria partes reais, atuais, apenas partes em potência, que só se tornariam atuais se a pedra fosse quebrada.

Já foi mencionado neste texto o projeto mecanicista clássico de Descartes (1644). No domínio da matéria, as únicas causas que atuariam seriam colisões entre os corpos, que são as causas eficientes. Os corpos seriam “inertes”, sem potências internas. No mundo material, não haveria propósitos, não haveria causas finais. Esses existiriam apenas na substância pensante do homem e em Deus. Newton (1687) introduziu a força gra-

vitacional agindo à distância. Apesar de ressaltar, na segunda edição de sua obra *Principia*, que evitaria “inventar hipóteses” a respeito da natureza dessas forças, o fato é que seu trabalho estimulou a elaboração de uma visão de mundo realista, com forças de atração e repulsão entre partículas pesadas e sem peso que explicariam os fenômenos da gravidade, da luz, do calor, da eletricidade, do magnetismo e da química. O auge dessa “visão astronômica da natureza” se deu com Laplace (1800) e sua escola (Harman, 1982), uma visão consistente com o reducionismo separabilista (conforme o exemplo do sistema solar da segunda seção) e com o determinismo estrito.

A questão do reducionismo (em suas três variedades) ganhou importância a partir da formulação da Termodinâmica, em 1852, uma teoria cujas leis envolvem grandezas macroscópicas, como temperatura e pressão de um gás. Vários físicos mostraram que seria possível reduzir essas grandezas a grandezas microscópicas: a temperatura, por exemplo, seria proporcional à média das energias cinéticas das moléculas do gás. O grande problema do programa de redução teórica da Termodinâmica à mecânica das moléculas foi a grandeza entropia. Boltzmann conseguiu uma solução satisfatória, em 1877, com sua concepção probabilista de entropia. Para os que aceitaram essa solução, tinha-se um caso exemplar de redução interteórica entre a Termodinâmica (teoria reduzida) e a Mecânica Estatística (teoria redutora).

O projeto reducionista na Física foi levado adiante com a confirmação experimental da existência do átomo (Perrin, em 1909), a descoberta de seus componentes e de sua estrutura (Rutherford e Bohr, em 1911-1913) e, finalmente, com a formulação da teoria quântica, em 1926, e, em momento posterior, com suas versões que incorporaram os resultados da teoria da relatividade restrita. O físico inglês Paul Dirac enunciou o projeto da redução teórica à Física de Partículas da seguinte maneira:

As leis físicas subjacentes necessárias para a teoria matemática de uma grande parte da Física e de toda a Química estão, portanto, conhecidas completamente, e a dificuldade é apenas que a aplicação exata dessas leis leva a equações complicadas demais para serem solúveis. (Dirac, 1929, p.714)

Uma descrição do debate entre reducionistas e emergentistas na Física do século XX é apresentada em Gatti e Pessoa Jr. (2012). Aqui, nos limitaremos a mencionar algumas novidades conceituais que servem de base para a posição emergentista na Física.

Em primeiro lugar, podemos mencionar a noção formulada por John Stuart Mill (1843, cap. VI) de que duas causas podem se somar de maneira linear (soma “homopática”) ou de maneira não linear (soma “heteropática”). Um exemplo da primeira é o impulso dado em uma bola de bilhar por um taco. Se houver dois tacos simultaneamente gerando impulsos na mesma bola em diferentes direções, então os efeitos de cada tacada se somarão vetorialmente para gerar o efeito resultante. Um exemplo de uma soma heteropática, dada por Mill, é o de uma combinação química entre duas substâncias líquidas, uma transparente e outra azul. Se a soma das causas fosse linear, seria esperado que o líquido resultante tivesse cor azul-claro, mas, dependendo das substâncias, ele pode ser vermelho. Nesse caso, o efeito cromático da combinação não é a soma linear das cores dos produtos.

Na teoria de sistemas dinâmicos, Poincaré (1890) descobriu que sistemas regidos por leis não lineares estão sujeitos a sensibilidade extrema às condições iniciais, fenômeno redescoberto em 1963 pelo meteorologista Edward Lorenz. Na prática, isso significa que não podemos fazer previsões precisas sobre o comportamento de sistemas não lineares a longo prazo. Mesmo assim, tais sistemas podem ser deterministas, no sentido de que, “em princípio”, o estado futuro deles é determinado pelo estado

presente (supondo, é claro, que o sistema seja isolado do ambiente e que as leis da Física sejam deterministas e completas). Esse é o já mencionado campo do caos determinístico (Bergé et al., 1984).

A ideia de que não linearidades impedem a previsão do comportamento futuro de um sistema foi aplicada à questão da redução teórica, argumentando-se que mesmo o conhecimento exato do estado microscópico não levaria à possibilidade de previsão acurada do estado macroscópico do sistema (Schweber, 1993, p.35-6). Para uma exploração das analogias entre a determinação temporal (determinismo) e a determinação escalar (reducionismo), ver Pessoa Jr. (2012, p.402-4).

Outro avanço importante foi a teoria dos fenômenos críticos, desenvolvida na Física da Matéria Condensada em 1970 por Kenneth Wilson, em que interações em todas as escalas passam a ser importantes, e sistemas de diferentes tipos (como gases simples e materiais magnéticos) se comportam de maneira “universal” (Wilson, 1979). Trata-se de um exemplo em que a natureza do substrato material deixa de ser importante, e apenas as relações entre as partes do sistema são relevantes para o comportamento global dele.

Outro argumento usado em defesa do emergentismo na Física da Matéria Condensada é encapsulado no conceito de “quebra espontânea de simetria”. Um exemplo didático disso é uma barra de ferro flexível, perfeitamente simétrica, colocada em repouso no chão, na posição vertical. Se pequenos pesos são adicionados à parte de cima da barra, ela mantém seu formato rígido e simétrico. Porém, se o peso colocado passar de certo limite, a barra irá vergar ou “flambar” para a direita ou para a esquerda.

Em termos práticos, o sentido da flambagem é um processo aleatório, e diz-se que a simetria inicial foi quebrada. Os emergentistas argumentam que é impossível prever esse sentido a partir do conhecimento exato do estado microscópico da barra

de ferro, de maneira que o projeto reducionista fracassa. Os reducionistas reconhecem que há aí uma limitação prática, mas insistem que “em princípio”, numa concepção realista, o estado macroscópico da barra é resultado dos estados microscópicos dos átomos da barra, das moléculas componentes do ar em volta da barra e dos processos causais envolvendo essas partículas (Gatti e Pessoa Jr., 2012, p.99-100).

7. Holismo na Física Quântica

Para finalizar nosso apanhado de ideias em discussão nas ciências físicas, sublinhamos novamente que, na Física Quântica, um sistema “emaranhado” de duas partículas é concebido de maneira holista, não separável (Healey, 2008).

Um partícula quântica é geralmente descrita por uma “função de onda” $\Psi(\mathbf{r}_1)$, considerada a descrição mais completa dessa partícula. Mesmo assim, essa descrição fornece apenas probabilidades para os resultados de diferentes medições. Um sistema emaranhado de duas partículas é descrito por uma função de onda $\Psi(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2)$ que não pode ser separada em duas partes $\Psi_1(\mathbf{r}_1)\Psi_2(\mathbf{r}_2)$. Apesar de o resultado de uma medição feita em uma das partículas ser probabilista, conhecendo esse resultado é possível prever com certeza o resultado da medição correspondente feita na outra partícula. Ou seja, a função de onda $\Psi(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2)$ carrega em si as correlações entre as duas partículas. No entanto, se tentarmos separar o sistema em suas duas partes e examinar as funções de onda individuais, $\Psi_1(\mathbf{r}_1)$ e $\Psi_2(\mathbf{r}_2)$, não teremos a informação das correlações. A rigor, a melhor descrição de cada partícula individual (sem a informação da outra partícula) não é mais uma função de onda, mas um operador de densidade, porém mesmo nesse caso a informação das correlações é perdida. Assim, esse sistema de duas partículas emaranhadas é considerado holista ou não separável.

A tentativa de associar a cada partícula um campo, ao estilo da Física Clássica, leva à interpretação dualista realista de David Bohm, pela qual os campos são explicitamente não locais, ou seja, atuam instantaneamente a grandes distâncias. Resta examinar em que medida tal descrição é ou não é holista (ver, por exemplo, Huggett e Vistarini, 2010), mas, como essa interpretação tem poucos adeptos, é razoável concluir que a Física Quântica, como é entendida atualmente, indica que sistemas emaranhados são holistas.

São razões desse tipo que levaram o físico de partículas Steven Weinberg a reformular sua posição reducionista anterior. Ele mantém sua concepção básica de que as “setas da explicação”, na Química e na Física da Matéria Condensada, convergem para o nível mais fundamental de explicação, que envolve a teoria das partículas elementares. Continua assim a defender uma redução a princípios (*grand reductionism*), mas não mais uma redução a entidades (*petty reductionism*), ou seja, às partículas elementares, por razões relacionadas ao holismo quântico, mas específicas à teoria quântica de campos relativísticos (Weinberg, 2001, p.111-2).

Vale notar que qualquer ligação química envolve o emaranhamento de elétrons, então qualquer tentativa de implementar um reducionismo separabilista só poderá ser feita a partir de moléculas inteiras, desprezando-se os detalhes do que ocorre em uma reação química. Veremos adiante que esse projeto está atualmente em franco progresso na Biologia Molecular.

8. O debate entre mecanicistas e organicistas na Biologia

Desde o século XVII, após o trabalho de Descartes, discutia-se se o fenômeno da vida poderia ser entendido em termos

mecanicistas ou, pelo contrário, se haveria necessidade de princípios vitalistas. Um dos debates em que essa oposição se manifestou de maneira mais clara foi na embriologia, na disputa entre a teoria da preexistência (ou pré-formação) e a da epigênese. A concepção mecanicista da preexistência (Bonnet, Haller) defendia que o germe seria uma miniatura do adulto, ao passo que a epigênese (Wolff) era a tese pela qual a forma orgânica era produzida, na concepção, a partir de matéria homogênea, que se diferenciaria e se auto-organizaria, guiada por uma força vital. Essa concepção foi elaborada por Blumenbach (1781), com sua noção de um “impulso de formação” não material que guiaria o desenvolvimento do ser vivo.

Após a reformulação da Química iniciada por Lavoisier, incluindo seus estudos sobre a respiração, e o estabelecimento da Química Orgânica no século XIX, a Fisiologia passou cada vez mais a ser entendida em termos químicos. Em Berlim, Johannes Müller liderou um destacado projeto experimental de redução da Fisiologia às ciências físicas, que incluiu, entre seus alunos, Carl Ludwig, Ernst von Brücke, Emil du Bois-Reymond e Hermann von Helmholtz. Na Inglaterra, T. H. Huxley defendia que a Fisiologia era a “engenharia mecânica dos seres vivos”. Na Embriologia do final do século, a concepção mecanicista foi fortemente defendida pelo alemão Wilhelm Roux (1890), em seu programa de *Entwicklungsmechanik* (mecânica do desenvolvimento). Nos Estados Unidos, Jacques Loeb, que ficou conhecido pelo experimento de indução de partenogênese artificial, em que o ovo se divide sem esperma, também defendeu explicitamente o reducionismo em seu livro de ensaios *A concepção mecanicista da vida*:

Se nossa existência é baseada no jogo de forças cegas e somente uma questão de acaso; se nós mesmos somos apenas mecanismos químicos – como pode haver uma ética para nós? A resposta é que

nostros instintos são a raiz de nossa ética, e que os instintos são tão hereditários quanto a forma de nosso corpo. (Loeb, 1912, p.31)

Outros destacados defensores da proposta mecanicista, no início do século XX, foram o bioquímico Frederick Hopkins e o fisiologista Lancelot Hogben (Sarkar, 2005, p.8).

Em contrapartida a esse programa mecanicista, havia os herdeiros da tradição romântica, que postulavam algo como uma força vital a guiar o desenvolvimento dos seres vivos, e os que se punham a meio caminho entre o mecanicismo e o vitalismo, como o fisiologista francês Claude Bernard (1865). Bernard é um bom exemplo de um antirreducionista ôntico e teórico, mas que pode ser classificado como um reducionista metodológico, por valorizar o método experimental e levar até onde fosse possível as explicações mecanicistas. Porém, acreditava que a vida é irredutível aos princípios da força e da matéria, lançando a ideia de que o essencial na vida é a manutenção da “constância do meio ambiente interno”, o que viria a ser chamado de homeostase ou autorregulação. Bernard enunciou claramente uma concepção holista organicista, mas não vitalista:

Recordarei aqui somente que os fenômenos são apenas a expressão das relações dos corpos, donde resulta que, ao dissociar as partes de um todo, cessam os fenômenos, por conta da destruição das relações. Resulta ainda que, na fisiologia, a análise que nos ensina as propriedades das partes organizadas elementares isoladas não nos fornece, contudo, nada mais do que uma síntese ideal muito incompleta. [...] Em uma palavra, quando se reúnem os elementos fisiológicos, veem-se aparecer propriedades que não eram apreciáveis nos elementos separados. [...] Tudo isso prova que esses elementos, enquanto distintos e autônomos, não desempenham o papel de simples associados, e que sua união exprime mais do que a soma de suas propriedades separadas. (Bernard, 1865, parte II, cap. II, §1)

Em sua concepção mecanicista, Roux (1888) defendera que os determinantes da hereditariedade do ovo seriam distribuídos desigualmente nas diferentes partes do embrião, já que a destruição de uma célula em um embrião de duas ou quatro células gerava um adulto deformado. Trabalhando em Nápoles com ouriços-do-mar, Hans Driesch (1895) dividiu o embrião de poucas células e mostrou que cada uma em separado gerava um embrião normal. A diferença em relação aos resultados de Roux era que o material da célula destruída prejudicava o seu crescimento. Esse resultado falseou a teoria mecanicista de Roux e levou Driesch a interpretar seu resultado de maneira holista, atribuindo ao sistema uma “entelequia”, uma forma não material, igualmente presente em todas as partes do embrião, que o guiaria ao seu estado final. Sua teoria vitalista, porém, não foi bem aceita, e experimentos de Hans Spemann mostraram que, após as fases iniciais de divisão, as células se diferenciavam de maneira irreversível. Spemann ficaria famoso pelos seus experimentos de “indução”, em que uma parte separada de um embrião induzia crescimento em outro. Ele explicou a ação desses “organizadores” por meio de um campo morfogenético, de propriedades finalistas, o que foi rejeitado nos anos 1930 por Thomas Morgan, com o conceito de genes, e por embriologistas como Needham e Waddington, que mostraram que a indução é feita por agentes químicos.

O fisiologista John Scott Haldane (pai do igualmente renomado J. B. S. Haldane) foi um dos que desenvolveram a abordagem organicista de Bernard, que Nicholson (2010, p.55-6) chama de “vitalismo naturalizado”. Para Haldane (1917), a “organização” do organismo, expresso como uma coordenação dinâmica e uma regulação de seu ambiente interno, é a responsável pela irreduzibilidade dos seres vivos. Uma compreensão dos fenômenos biológicos da finalidade, autorreprodução, plasticidade, adaptação etc. só poderia se dar do ponto de vista do organismo como um todo, e tais processos não seriam redutíveis a conceitos físicos e químicos. Na Inglaterra, o conceito de “evolução emer-

gente” foi desenvolvido por Lloyd Morgan e outros biólogos e filósofos, e Jan Smuts (1926) cunhou o termo “holismo” para defender semelhantes ideias organicistas.

Os seguintes biólogos são mencionados por Nicholson (2010, p.62) como tendo contribuído, na década de 1930, para o programa organicista e para o esclarecimento do conceito de organização: os ingleses J. H. Woodger e Joseph Needham, os estadunidenses W. E. Ritter e L. J. Henderson, e os austríacos Paul Weiss e Ludwig von Bertalanffy. Outra personagem interessante é o físico Max Delbrück, que, influenciado pelo conceito de “complementaridade” do físico quântico Niels Bohr, buscou estabelecer uma relação de complementaridade entre mecanicismo e vitalismo.

No entanto, o crescimento da Biologia Molecular em torno de 1950 restaurou o projeto reducionista, agora com uma concepção quântica da natureza das moléculas, e a busca por descrever todos os processos biológicos em termos de moléculas e macromoléculas. A elucidação da estrutura do DNA por Watson e Crick (1953) inaugurou outro projeto reducionista, o de reduzir a base biológica do fenótipo aos genes (em paralelo, é claro, aos reconhecidos efeitos ambientais e culturais sobre o organismo).

9. O sucesso da redução à Biologia Molecular

Para finalizar, seguiremos a exposição de Sahotra Sarkar, em seu livro *Molecular models of life* (2005), que argumenta que o programa de reducionismo genético fracassou porque os genes não são os únicos fatores causais importantes que atuam no organismo, mas o programa de redução mais geral da Biologia Molecular mantém-se progressivo. Ou seja, prospera o reducionismo separabilista que busca dar conta de todos os processos biológicos em termos de moléculas que interagem localmente, incluindo macromoléculas que interagem e se modificam por meio da regra da

chave e fechadura, e que explica a função de complexos biológicos a partir de sua estrutura físico-química (Sarkar, 2005, p.9-10).

Um exemplo de processo biológico que recebeu uma explicação holista ou organicista, e que foi considerado irredutível a um modelo mecanicista, foi explorado pelo fisiologista Christian Bohr (1904), pai do físico Niels Bohr (Sarkar, 2005, p.7, 10-1). O fenômeno em questão é a ligação da molécula de oxigênio à molécula de hemoglobina, no interior de uma hemácia. As baixas concentrações de oxigênio no sangue, o oxigênio disponível tem dificuldade de se ligar à hemoglobina. Porém, quando uma molécula de oxigênio liga-se à macromolécula, fica mais fácil para outras moléculas juntarem-se, até completar os quatro lugares disponíveis na hemoglobina. Essa é a situação que ocorre mais facilmente quando a quantidade de oxigênio disponível no sangue é alta. O resultado desse processo é a otimização do carregamento de oxigênio em regiões ricas em oxigênio, e o não carregamento em regiões com pouco oxigênio (o descarregamento nessas regiões é suscitado pela alta concentração de dióxido de carbono). Esse processo não linear seria análogo a mesas de quatro assentos em um restaurante escolar, onde as crianças, ao se sentarem, preferissem aquelas nas quais houvesse colegas em uma mesa vazia. Para Christian Bohr, haveria de fato uma “cooperação” entre as moléculas, mostrando que o todo é maior do que a soma das partes. Uma satisfatória explicação mecanicista desse fenômeno só surgiu com a descrição do mecanismo de “alosterismo”, por Monod, Wyman e Changeaux (1965). Sabia-se que proteínas possuem sítios ativos, em que ocorrem ligações com outras moléculas, mas elas também podem possuir sítios alostéricos, nos quais outra molécula se liga e altera a conformação da proteína, desativando (ou ativando, conforme o caso) o sítio ativo. No caso da hemoglobina, a primeira molécula de oxigênio leva à ativação dos outros sítios.

Atualmente, parece não haver mais grandes problemas para a explicação mecanicista de fenômenos simples na Fisiologia,

restando apenas o desafio de explicar fenômenos complexos envolvendo um número imenso de moléculas. A própria seleção natural se enquadra bem no reducionismo mecanicista, apesar de ser um processo histórico (em que fatos particulares e contingentes desempenham papel essencial). No entanto, o fenômeno da consciência permanece basicamente inexplicado para as abordagens materialistas ou fisicistas, e os melhores exemplos de emergência forte vêm desse campo.

Até o início da década de 1950, os biólogos buscavam explicar a produção do fenótipo com base em “genes clássicos” não observados, mas inferidos. Com o modelo da estrutura do DNA de Watson e Crick (1953), o gene clássico passou a ser identificado ao “gene molecular”, e aprofundou-se o projeto do reducionismo genético de considerar as causas internas do fenótipo como sendo os genes, ao lado, é claro, das causas externas ambientais e culturais. A explicação da transmissão genética clássica foi bem-sucedida pela genética molecular. Porém, a tentativa de explicar a expressão do gene, na produção do fenótipo, encontrou problemas intransponíveis, e o Projeto Genoma Humano acabou evidenciando a “inesperada complexidade da genética eucarionte” (Watson et al., 1992).

Sarkar (2005, p.94, 192-3) aponta os seguintes problemas do programa de reducionismo genético, que resultaram no que pode ser considerado o “fracasso” do programa.

- (I) O código genético não é completamente universal, ou seja, há códons que levam à produção, por exemplo, de um aminoácido em mitocôndrias, mas que codificam o encerramento da transcrição nas outras células dos mais variados organismos.
- (II) Um mesmo DNA pode ser lido de várias maneiras, devido a mutações que alteram o marco de leitura (*frameshift mutations*).

- (III) Mesmo em regiões codificadoras, há regiões transcritas mas não traduzidas (introns).
- (IV) Boa parte do DNA eucarionte parece ser apenas “lixo”, ou seja, não tem papel estrutural ou regulador.
- (V) Às vezes, há grandes modificações no RNA mensageiro. Em suma, o gene, como segmento do DNA, é um instrumento molecular que exerce variadas funções no organismo, mas não é o agente único e exclusivo da geração do fenótipo.

O fracasso do reducionismo genético, porém, não se estende ao programa de reducionismo molecular (Sarkar, 2005, p.96-98). A Biologia Molecular teve mais sucesso do que a Genética Clássica, almejando a explicação de todos os fenômenos biológicos com base nas propriedades físicas de suas partes constituintes, na escala molecular e macromolecular. O uso de modelos moleculares tridimensionais foi inaugurado por Linus Pauling em 1950, com seu modelo da hélice α para a estrutura secundária de proteínas. Essa abordagem acabou levando ao modelo de especificidade baseado na estrutura molecular com sítios ativos: a forma da molécula explica sua função, com base na regra de encaixe chave-fechadura.

O reducionismo molecular, que abrange tanto as proteínas quanto os ácidos nucleicos, continua sendo um programa de pesquisa fecundo e poderoso, apesar de apresentar diversas dificuldades específicas.

10. Conclusão

O propósito deste capítulo foi argumentar que há duas tradições da sistêmica, uma holista ou organicista, outra reducionista separabilista, e que essa distinção pode ser caracterizada a partir de duas definições distintas de “sistema”. O sucesso de cada

programa é uma questão superempírica, e depende do domínio da natureza investigado e do grau de resolução ou aproximação considerado.

Como a tradição reducionista tem menos ênfase nas discussões sobre a sistêmica, exploramos alguns exemplos de reducionismo separabilista, salientando que as relações definidoras não podem ser eliminadas nesse tipo de abordagem, ao contrário do que argumentos simplistas costumam sugerir.

A Física Quântica é um domínio em que o reducionismo separabilista parece fracassar, mas esse resultado não afeta a plausibilidade de um reducionismo ôntico de variedade holista. Essa posição, por sua vez, é atacada por emergentistas da Física da Matéria Condensada, a partir do argumento de que a natureza é efetivamente estratificada em suas diferentes escalas.

Outro domínio de feroz batalha envolve o problema mente–corpo, que não exploramos aqui. Preferimos descrever brevemente o projeto separabilista na Biologia Molecular, que se opõe à vigorosa tradição organicista ou do fisicismo não redutivo.

Esperamos, com este capítulo, estimular o interesse pelo debate holista–reducionista, ao salientar que não há soluções fáceis para esse problema superempírico. Deixando as preferências emocionais de lado, cada domínio em que o problema apresenta-se leva se não a soluções definitivas, pelo menos a uma melhor compreensão do mundo em que vivemos.

11. Referências bibliográficas

- ABBAGNANO, N. *Dicionário de Filosofia*. Tradução de A. Bosi e I. C. Benedetti. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- BERGÉ, P.; POMEAU, Y.; VIDAL, C. *L'ordre dans le chaos*. Paris: Hermann, 1984.
- BERNARD, C. *Introduction à l'étude de la Médecine Expérimentale*. Paris: Baillière, 1985. Disponível em: <<http://www.gutenberg.org/cache/epub/16234/pg16234.html>>. Acesso em: 12 maio 2015.

- 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*. Coleção CLE, v.30. Campinas: CLE/Unicamp, 2000. p.283-306.
- DIRAC, P. A. M. Quantum mechanics of many-electron systems. *Proceedings of the Royal Society of London*, A123, p.714-33, 1929.
- DUGAS, R. *A history of mechanics*. Tradução de J. R. Maddox. Nova York: Dover, 1988.
- EL-HANI, C. N.; PEREIRA, A. Reduccionismo ou holismo? Desperguntando a questão. *Ideação* (Feira de Santana), v.3, p. 69-100, 1999.
- _____; PIHLSTRÖN. Emergence theories and pragmatic realism. *Essays in Philosophy*, v.3, n.2, artigo 3, 2002.
- GATTI, F. G.; PESSOA JR., O. O debate entre as interpretações reducionista e emergentista da Física. In: SILVA, C. C.; SALVATICO, L. (Orgs.). *Filosofia e História da Ciência no Cone Sul: seleção de trabalhos do 7º Encontro da AFHIC*. Porto Alegre: Entrementes, p.93-101, 2012.
- HARMAN, P. M. *Energy, force, and matter: the conceptual development of nineteenth-century physics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.
- HEALEY, R. Holism and non-separability in physics. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2008. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/entries/physics-holism/>>. Acesso em: 15 maio 2015.
- HORGAN, T. E. Reduction, reductionism. In: KIM, J.; SOSA, E. (Orgs.). *A companion to Metaphysics*. Oxford: Blackwell, 2005. p.438-40.
- HUGGETT, N.; VISTARINI, T. Entanglement exchange and Bohmian mechanics. *Manuscrito*, v.33, p.223-42, 2010.
- KIM, J. Making sense of emergence. *Philosophical Studies*, v.95, p.3-36, 1999.
- LAKATOS I. O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (Orgs.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1979. p.109-243.
- LOEB, J. *The mechanistic conception of life: biological essays*. Chicago: University of Chicago Press, 1912. Disponível em: <<http://archive.org/details/mechanisticconc01unkngoog>>. Acesso em: 15 maio 2015.
- LOUX, M. J. *Metaphysics: a contemporary introduction*. 2.ed. Londres: Routledge, 2002.
- MARTÍNEZ, S. F. Reduccionismo em Biologia: uma tomografia da relação biologia-sociedade. In: ABRANTES, P. et al. *Filosofia da Biologia*. Porto Alegre: Artmed, 2011. p.37-52.

- MCCULLOCH, W. S. A historical introduction to the postulational foundations of experimental epistemology. In: *Embodiments of mind*. Cambridge: MIT Press, 1965. p.359-72.
- MILL, J. S. (1843). *A system of logic*. Trad. J. M. Coelho. São Paulo: Abril Cultural, 1979. (Coleção Os Pensadores).
- MINSKY, M. *The society of mind*. New York: Simon & Schuster, 1985.
- NICHOLSON, D. J. *Organism and mechanism: a critique of mechanistic thinking in Biology*. Tese (Doutorado) – Universidade de Exeter, 2010.
- NIINILUOTO, I. *Critical scientific realism*. Oxford: Oxford University Press, 1999.
- PESSOA JR., O. Can the decoherence approach help to solve the measurement problem? *Synthese*, v.113, p.323-46, 1998.
- _____. Mapa das interpretações da teoria quântica. In: MARTINS, R. A.; BOIDO, G.; RODRÍGUEZ, V. (Orgs.). *Física: estudos filosóficos e históricos*. Campinas: AFHIC, 2006. p. 119-52.
- _____. Definição de propriedades “superempíricas” como relações entre fatias do universo. In: SILVA, C. C.; SALVATICO, L. (Orgs.). *Filosofia e História da Ciência no Cone Sul: seleção de trabalhos do 7ª Encontro da AFHIC*. Porto Alegre: Entrementes, 2012. p.401-7.
- POUNDSTONE, W. *The recursive universe*. Oxford: Oxford University Press, 1985.
- RESCHER, N. *Conceptual idealism*. Washington: University Press of America, 1982.
- SARKAR, S. *Molecular models of life*. Cambridge: MIT Press, 2005.
- SCHWEBER, S. S. Physics, community and the crisis in physical theory. *Physics Today*, v.46, n.11, p.34-40, 1993.
- SILBERSTEIN, M. Reduction, emergence and explanation. In: MACHAMER, P.; SILBERSTEIN, M. (Orgs.). *The blackwell guide to the philosophy of science*. Oxford: Blackwell, 2002. p.80-107.
- SIMON, H. A. Alternative views of complexity. In: BEDAU, M. A.; HUMPHREYS, P. (Orgs.). *Emergence: contemporary readings in philosophy and science*. Cambridge: MIT Press, 2008. p.249-58.
- STEPHAN, A. Varieties of emergentism. *Evolution and Cognition*, v.5, p.49-59, 1999.
- VON BERTALANFFY, L. *Teoria geral dos sistemas*. Tradução de F. M. Guimarães. Petrópolis: Vozes, 2010.
- WEINBERG, S. *Facing up*. Cambridge: Harvard University Press, 2001.
- WILSON, K.G. Problems in physics with many scales of length. *Scientific American*, v.241, n.2, p.140-57, 1979.

SOBRE O LIVRO

Formato: 14 x 21 cm

Mancha: 23 x 40 paicas

Tipologia: Horley Old Style 11/15

Papel: Offset 75 g/m² (miolo)

Cartão Supremo 250 g/m² (capa)

1ª edição: 2016

EQUIPE DE REALIZAÇÃO

Capa

Marcos Keith Takahashi

Edição de texto

Olívia Frade Zambone (Copidesque)

Editoração Eletrônica

Eduardo Seiji Seki (Diagramação)

Assistência Editorial

Alberto Bononi

Este livro discute a relação entre informação e ação em uma perspectiva interdisciplinar. A obra apresenta-se dividida em três partes. Na primeira, é apresentado um histórico do que ficou conhecido como “A virada informacional na Filosofia”, em coautoria com o criador dessa expressão, Frederick Adams. Esse filósofo, em seu artigo seminal de 2003, argumenta que uma grande mudança teria ocorrido na Filosofia e nas Ciências Humanas a partir da introdução do conceito de informação no vocabulário dessas áreas de investigação. Na segunda parte, analisa-se, de um ponto de vista filosófico-interdisciplinar, o conceito de informação propriamente dito, segundo duas perspectivas centrais: (a) a que concebe a informação como uma *commodity* que pode ser acessada objetivamente, independente de qualquer consciência, e (b) a que concebe a informação por um viés sistêmico relacional, dependente de um agente possível. Finalmente, na terceira parte, é apresentada e discutida a relação entre informação e ação, em uma perspectiva interdisciplinar que reúne a Filosofia, a Sociologia, a Ciência da Informação, a Biologia, a Semiótica e a Ciência Cognitiva.