

Informação e naturalismo esclarecido o “realismo informacional”

Renato Schaeffer

Como citar: SHAEFFER, R. Informação e naturalismo esclarecido o “realismo informacional”. *In:* GONZALEZ, M. E. Q.; DEL-MASSO, M. C. S.; PIQUEIRA, J. R. C. (org.). **Encontro com as Ciências Cognitivas - volume 3**. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2001. p. 281-298.
DOI: <https://doi.org/10.36311/2001.85-86738-19-0.p281-298>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

INFORMAÇÃO E NATURALISMO ESCLARECIDO: O “REALISMO INFORMACIONAL”

Renato SCHAEFFER¹

Não há jamais uma descoberta feita na teoria da aerodinâmica, nós já encontramos tudo adotado pela Natureza, e exemplificado na construção da asa. (THOMPSON, 1992, p. 964)

Aceitemos, pois, sem pretensas objeções, este fato, que o embrião sabe embriologia melhor e mais diretamente que o embriologista, que o fígado conhece melhor seu papel e que ele é mais competente em hepatologia que Claude Bernard ou Cannon, que o coração de Harvey sabia assegurar a circulação do sangue antes que o cérebro de Harvey se advertisse de que o sangue circulava. Aceitemos do mesmo modo o fato de que um átomo sabe melhor física atômica que Bohr ou de Broglie. (RUYER, 1958, p. 219)

O projeto do biólogo Tom Stonier, em seu recente *Informação e significado: uma perspectiva evolucionária* (1997), é lançar as bases gerais de uma teoria da informação – isto é: de uma teoria *realista* da informação, filosoficamente falando. Considero a tese realista de Stonier acerca da natureza da informação uma contribuição notável para a filosofia da natureza e da mente, e de um alcance conceitual que é difícil exagerar. Sua argumentação geral a favor de seu “realismo informacional”^{2,3} me parece logicamente convincente. Um tal projeto obviamente suscita questões filosóficas fundamentais. O presente artigo é uma breve exploração, na perspectiva do que denomino “naturalismo esclarecido”⁴, em torno da própria noção de informação, tomando como ponto de partida e inspiração o realismo de Stonier acerca da natureza da informação.

Em poucas palavras: Stonier argumenta em favor da tese de que informação é um genuíno elemento ontológico, ao lado de matéria e energia – a informação seria sem dúvida “uma propriedade fundamental do universo” (1997, p. 17). Já na primeira página do livro ele contrasta paradigmaticamente as posições de Aristóteles, que “considerava a ordem

¹ Departamento de Filosofia - Universidade Federal de Juiz de Fora - MG. E-mail: rschaeff@ichl.ufjf.br

² Esta expressão é minha, não de Stonier.

³ Resumida no capítulo 2 – A natureza da informação.

⁴ Ver Schaeffer (1998a; 1998b).

como sendo parte da realidade” e Kant, para quem “a ordem é produto da mente humana” (p. 1); para afirmar, em seguida, que “a presença de ordem é a manifestação de uma propriedade mais básica do universo” – a informação. Ao se alinhar filosoficamente com Aristóteles e não com Kant, Stonier está definitivamente contribuindo para fazer ressuscitar uma filosofia (científica) da natureza,⁵ libertando-a do exagerado “epistemologismo crítico”, legado pela filosofia moderna, que acabou transformando-a na disciplina conhecida hoje por “filosofia da ciência”.

E se a informação é um elemento ontológico, então daí deriva, afirma Stonier, a necessidade de “uma reavaliação das leis da física, incluindo suas equações fundamentais (todas as quais contêm, intrinsecamente, afirmações informacionais)”⁶ (1997, p. 12). O autor deve estar falando aqui, antes de mais nada, com Aristóteles e contra Kant, de uma reavaliação geral, conceitual e epistemológica, das próprias entidades teóricas da física. Pelo que entendo, a realidade ontológica da informação implicaria, num primeiro momento, considerar com realismo radical as constantes que aparecem nas equações da física. A seguinte passagem, contudo, parece indicar que uma tal reavaliação teórica vai ainda mais longe que isso:

Cada vez que ergo um lápis do chão e o coloco na mesa, eu dispendo energia para alterar a organização do universo. Ao colocá-lo na mesa, me engajei em trabalho; eu também criei uma situação termodinamicamente menos provável – logo, aumentei o conteúdo informacional do universo. Tradicionalmente, sempre viu-se um mistério no que houve com a energia dispendida quando erguemos o lápis. Para explicá-lo, os físicos foram forçados a inventar um dispositivo explanatório: a energia *potencial*.

A energia potencial sempre foi uma anomalia. O lápis sobre a mesa está destituído de energia. Ele não se moverá até que eu aplique nova força. A presente teoria propõe uma explicação muito mais simples: a energia dispendida foi convertida em informação. A perda de energia iguala o aumento em informação no sistema.

[...] Dentro desta conceituação, podemos definir a *energia potencial* como: um termo que descreve um *estado* em que o *dispendio de energia* resultou num *aumento no conteúdo informacional* do sistema. (STONIER, 1997, p. 16-17)

Podemos vislumbrar, por este exemplo singelo, a excepcional significância, para a filosofia da natureza, da *reavaliação* da física à luz de tal teoria da informação.

⁵ Mas também da mente. No final do presente trabalho levanto, de passagem, a questão da relevância de uma teoria da informação para o tratamento do problema da percepção sensorial - isto é, da interação causal-informacional natureza-mente.

⁶ “*Information statements*”, no original.

Este realismo informacional é que impõe a distinção feita por Stonier entre informação, de um lado, e mensagem e significado de outro: “sem [esta] precisa diferenciação [...] não pode haver qualquer teoria da informação” (1997, p. 15). A informação, a “matéria prima” para uma eventual mensagem com um eventual significado para um receptor, é onipresente, independentemente de haver ou não uma mensagem; mas apenas “quando *informacionalmente processada*, pode produzir uma mensagem”, a qual, assim, adquire “significado” apenas após novo “processamento informacional pelo receptor “ (p. 14).

A informação, na visão do autor, é encontrada ao longo de todo o espectro de seres da natureza: do nível cosmogenético supostamente primitivo, o microfísico, descrito pela mecânica quântica, passando pelo nível biológico mais rudimentar, o das comunicações celulares (CECCATY 1991), até o nível planetário da autoconsciência neurocultural humana, a inteligência coletiva (LÉVY, 1999). Dentro de uma perspectiva evolucionista, seres-sistemas com crescentes conteúdos informacionais intrínsecos seriam sucessivamente gerados, numa história natural que remonta “quase até o Big Bang, quando as várias formas de energia começaram a se diferenciar” (STONIER, 1997, p. 220). No estágio atual do processo histórico-evolutivo da natureza, presenciamos a “*emergência* de uma realidade que consiste de pura informação”; isto é, uma manifestação informacional ontologicamente (mas não causal/existencialmente) independente de matéria ou energia, “que chamamos de *pensamento*” (p. 197). Ou seja: Stonier extrai uma consequência bastante forte da tese de que a informação é um ingrediente ontológico básico, irreduzível a matéria ou energia⁷: a possibilidade não-problemática da ocorrência de informação “independentemente de qualquer veículo ou portador” (p. 193).

Stonier extrai ainda uma segunda consequência dessa tese não-reducionista quanto à natureza da informação – o que poderíamos denominar de “reducionismo informacional” quanto à natureza da consciência: “A consciência pode ser reduzida a princípios primordiais se a informação em suas várias manifestações for considerada um princípio primordial intuitivo” (p. 198). E ele acredita que sim, que a informação deve ser assim considerada. Isto significa que uma tal teoria realista da informação é crucial não apenas para a filosofia da natureza, mas também para a filosofia da mente; mais que isso, o realismo informacional seria uma contribuição efetiva para aproximar natureza e mente, exatamente na medida em que o

⁷ Apesar desta irreduzibilidade conceitual e ontológica da informação, Stonier alega que a interconvertibilidade causal energia-informação é um fato, análogo ao fato da interconvertibilidade relativista matéria-energia (termos que também são conceitual e ontologicamente irreduzíveis entre si).

espectro das modalidades de informação passa por cima da distinção “zero-ou-um” entre aquilo no mundo que possui e o que não possui consciência.

No capítulo 2 – “A natureza da informação”, a informação enquanto propriedade fundamental do universo é conceitualmente explicitada em boa parte por analogia com o conceito de energia (STONIER, 1997, p. 17-19). Eis, em linhas gerais, os pontos talvez principais dessa análise.

O ponto de partida é uma colocação bastante intuitiva: assim como a energia se manifesta em diversas modalidades – “calor, luz, som, elétrica, química, osmótica, atômica etc.” -, assim também as manifestações da informação se dão sob um espectro de modalidades: “estrutural, cinética, temporal, espacial, biológica, lingüística humana, em código de máquina etc.”

De um ponto de vista que me parece verdadeiramente definicional, lemos que, enquanto que a energia produz trabalho, “*a informação tem, como um de seus atributos fundamentais, a capacidade de organizar as coisas*”. O acréscimo de informação à energia eleva a sua qualidade (*grade*); o calor, como energia da mais baixa qualidade, não contém informação (nem, portanto, organização). E se o acréscimo de energia à matéria causa seu aquecimento, a informação, por seu lado, “faz com que a matéria se organize”. Já o acréscimo de informação à informação cria “níveis mais altos de auto-organização”.

Uma conseqüência filosoficamente notável deriva da conjunção lógica dessas duas últimas afirmações com esta terceira: a referência analógica ao fenômeno da “*transição de fases*”, resultante de um contínuo fornecimento de calor à matéria. Eis a conseqüência: “sistemas se tornam reorganizados em novas espécies de padrões”; e tais mudanças de fases informacionais (expressão minha) se manifestam na “criação de hierarquias de informação”, que abrangem “um espectro que vai dos fenômenos subatômicos às sociedades humanas e suas criações abstratas”.

A seguinte afirmação de Stonier, que aponta para a essência de tal fenômeno da transição de fase informacional, toca num dos problemas centrais de qualquer candidato a uma teoria da informação: “*A informação contida num sistema é uma função das ligações que compõem as unidades mais complexas a partir das mais simples*” (p. 19). Este ponto é obviamente crucial para a compreensão do princípio funcional básico dos sistemas naturais, biológicos ou não (como uma “simples” molécula de água ou mesmo um átomo de hidrogênio), o princípio segundo o qual o funcionamento de um todo organizado é irreduzível à simples soma dos funcionamentos

das partes (quando fora dessa organização)⁸. Já que, como vimos, Stonier associa essencialmente a organização de um sistema à informação nele contida.

A equação acima, se a interpreto corretamente, ataca de frente o que pode ser chamado de “paradoxo da organização”: a saber, o conflito conceitual *bottom-up* x *top-down* na explicação da relação entre a informação contida no sistema organizado e a informação intrínseca às partes que o compõem. Quando dizemos que o todo organizado é que impõe sua “forma” às partes, e não o contrário, estamos dizendo que, de certo modo, a informação do sistema “vai além” da informação contida nas partes (consideradas fora do sistema) – mesmo que, em outro sentido, a informação responsável pela organização do todo de fato não pode deixar de ser devida à informação inerente às partes. Assim, ao definir a informação do todo como “função [*top-down* ou “descendente”] das *ligações* que compõem as unidades mais complexas a partir das mais simples”, e não como função [*bottom-up* ou “ascendente”] da informação intrínseca às unidades mais simples, Stonier está assumindo uma postura declaradamente não-reducionista. Pois tais ligações são determinadas pela “forma” organizada do sistema, e não pelos próprios elementos ligados (organizados através dessas ligações).

Este é um ponto fundamental para uma teoria verdadeiramente realista da informação, na medida em que se quer defender a realidade não apenas das manifestações mais elementares de informação, mas também a realidade das modalidades emergentes de informação. Ou seja, o realismo informacional deve considerar como ontogênese real a geração de informação mais complexa via organização de informação mais elementar.

Uma questão que eu gostaria de propor é: não poderíamos entender que matéria, energia e informação são propriamente abstrações teóricas - mais ou menos como o são matéria e forma, para Aristóteles -, aspectos ou princípios metafísicos inteiramente gerais das interações - físico-químicas, biológicas, psicológicas - da natureza, aspectos por assim dizer funcionais do todo indivisível que é a “passagem da natureza” (Whitehead)? Nesse caso, entenderíamos matéria *pura*, energia *pura* e informação *pura* como meras abstrações ou idealizações, num sentido que guarda alguma “semelhança de família” (Wittgenstein) com casos como, por exemplo, o do clássico plano inclinado de atrito zero da física de Galileu? Isto é: a “passagem da natureza” envolveria sempre, de fato, um todo inextricável de matéria-energia-informação. Pois se for possível defender o realismo informacional sem contudo *ipso facto* destacar e hipostasiar a in-

⁸ Ver o clássico artigo de Weiss (1970), *O sistema vivo: determinismo estratificado*.

formação, então o realismo informacional não precisaria ser confundido com um “platonismo informacional” (ou: “pitagorismo informacional”).⁹

Esse ponto parece estar ligado a este outro. O termo “informação” goza de ambigüidade do tipo processo-produto:¹⁰ tanto se refere a estágios ou fases informacionais já consolidados da “passagem da natureza” “formas” ou “estruturas” estáticas -, quanto aos processos informacionais que justamente levam a tais configurações estáveis finais. Entendo que a mera forma já consolidada de um processo informacional deve ser vista como uma abstração, ou idealização, que privilegia conceitualmente o aspecto informação do complexo irredutivelmente tridimensional matéria-energia-informação.

A questão que estou levantando pode ser colocada, por exemplo, a propósito dos princípios gerais propostos por Whyte (1955) para uma futura “unificadora filosofia da forma” (p. 101), que será, prevê ele, “um exame geral deste universo e da existência humana em termos da idéia de forma” (p. 47). Whyte emprega aí a noção de “estrutura”, assim definida: “Qualquer forma [*produto*], ou *processo* formativo, considerada com pleno detalhamento.” (p. 101, itálicos meus) Eis como ele enuncia tais princípios:

Estruturas estáveis são os estados finais de processos e servem como registros destes. [...] Estruturas estáveis dominam o panorama, já que as instáveis desaparecem. [...] Estruturas incompletas são de algum modo instáveis, e tendem ou a se completar ou a se desintegrar. [...] A presença de uma estrutura particular facilita a formação de estruturas similares, complementares ou idênticas, um modelo (ou dois modelos complementares) servindo para produzir uma linhagem ilimitada.

[...] Estruturas complexas se desenvolvem a partir de outras mais simples. [...] Estruturas complexas apresentam uma tendência de interagir seletivamente com estruturas fortemente similares. [...] Estruturas complexas freqüentemente dependem antes do caráter do padrão estrutural que da individualidade das unidades que compõem o padrão. (p. 101-102)

Embora haja aí uma referência explícita também ao aspecto dinâmico da forma - “processo formativo” -, os princípios gerais enunciados por Whyte acabam, ao que parece, pendendo para o aspecto “produto”, estático ou consolidado da forma ou estrutura. É difícil precisar em que medida o problema é lingüístico, se aceitarmos a tese de Bergson (1990) de

⁹ Mas tudo leva a crer, como veremos adiante, que um certo “aristotelismo informacional” é talvez teoricamente inevitável.

¹⁰ Denominação dada a partir do que ocorre semanticamente com “produção”.

que o pensamento e a linguagem não estão biologicamente programados para representar o fluxo da natureza enquanto tal, tendendo a deter-se antes na “natureza naturada” que na “natureza naturante” (Spinoza) - isto é, na “forma formada” e não na “forma formante”.

Insistir no aspecto dinâmico ou processual da informação, mas reconhecendo ao mesmo tempo a realidade das regularidades e estabilidades embutidas nas “formas” naturais - eis um desafio a ser enfrentado pelo realismo informacional, o mesmo de Heráclito ao postular a imanência do *logos* no vir-a-ser.

É nesse espírito de uma efetiva integração ontológica da informação nos processos naturais que interpreto Prodi (1988): este autor diz que 1) na natureza, “mudanças tomam a forma de correspondências” (p. 191); 2) tais “correspondências materiais da natureza” são “identificadas através de modificações no sistema, isto é, através de trocas de energia” (p. 192); e 3) “a identificação de formas é um pré-requisito para disparar as trocas” (p. 192).

Ele insiste em que “uma forma só pode ser identificada por interação com sua matéria e através das trocas de energia produzidas por esta interação” (p. 194). Assim, parece que para Prodi o amálgama matéria-energia-informação é ontologicamente indissolúvel. A passagem seguinte ilustra bem a rejeição de qualquer platonismo informacional por parte de Prodi:

Correspondência é uma configuração recíproca de objetos. Chamamos isso de uma ‘ordem’, ou uma condição ordenada, ou uma situação de estruturas ordenadas, tendo em mente, porém, que o conceito de ordem é independente do conceito de uma entidade ordenadora. Ordem, em seu estado elementar, é uma condição de reciprocidade entre duas coisas revelada por um evento material. Não há um ‘*container* da ordem’, apenas uma coisa ordenada em relação a outra [...] muitos equívocos surgem de se distinguir entre ordem e estruturas, como se uma estrutura só pudesse ser o *container* de uma entidade extrínseca, metafísica, chamada ordem. [...] Estrutura é um estado material interpretado por outro estado material. (p. 193-194)

Contudo, para que a rejeição do platonismo informacional, como defendida por Prodi, não acabe *ipso facto* se confundindo com um nominalismo informacional, é preciso desenvolver mais a hipótese da imanência (aristotélica?) da informação na natureza.

O modelo proposto por Stonier (1997), infelizmente, carece de uma análise ontológica mais profunda da noção de informação. É por isso, a meu ver, que seu empenho em espantar de seu realismo o fantasma

do platonismo informacional acaba tendo que recorrer à postulação de algo como “ínfons”, ou partículas de informação: “Assim como a energia pode existir em forma de partícula (fótons), assim também a informação pode (*ínfons*)”. (p. 19) Fótons não possuem massa; ínfons não possuiriam massa nem energia: partículas de informação pura. Seriam partículas realmente *sui generis*, partículas *abstratas*, se posso me exprimir assim – e acho que posso, pois Stonier se refere à informação como “uma quantidade abstrata”, como veremos a seguir. “As ‘lacunas’ migrantes que elétrons em migração num semicondutor deixam atrás de si, diz Stonier, exemplificariam tais partículas.” (p. 19) Apresso-me a dizer que, embora afirme que “a idéia de que a informação é uma propriedade básica do universo se torna mais real se reconhecermos a possibilidade de que a informação realmente existe na forma de partículas físicas” (p. 20), Stonier dá a esta tese um tom francamente conjectural – num sentido que se aproxima mais de uma especulação racional (filosófica) que de uma hipótese científica com relativa base empírica (ele inclusive reconhece que, se ínfons existem, sua detecção seria ainda mais difícil que a detecção de neutrinos). Contudo, a questão aqui não me parece ser de comprovação empírica; a postulação de ínfons - partículas informacionais - é conceitualmente problemática na medida em que, para escapar, de um lado, ao nominalismo informacional, e, de outro, ao platonismo informacional, Stonier representa a informação segundo um modelo que é difícil não considerar como quase-substancialista ou quase-fisicalista.

O modelo da informação como partículas parece estar ligado à idéia de Stonier de que o realismo informacional depende, de algum modo, do fato de se considerar a informação como uma “quantidade abstrata”. Ele escreve, ainda: “Sem esta precisa diferenciação entre *informação*, *mensagem* e *significado* não pode haver uma teoria da informação. Sem esta diferenciação torna-se impossível quantificar o conteúdo informacional de um sistema.” (p. 15) O mesmo pressuposto quantificacional aparece na distinção que ele estabelece entre informação e “padrão” (“*pattern*”): a mesma informação pode ser carregada por diversos padrões; é a “quantidade abstrata que representa a moeda comum” (p. 19), o mesmo que a energia é para suas diversas formas – calor, eletricidade, mecânica etc. Continuando, ele exemplifica o que está querendo dizer:

Um *padrão* de moléculas na página impressa de um livro é muito diferente de um *padrão* de moléculas de ar comprimidas carregando a voz de uma pessoa lendo em voz alta. Mas a informação transmitida por ambos pode levar o mesmo significado. Também o padrão de conexões neurais que emite um sinal de alarme para o corpo é bem diferente dos padrões de átomos na moléculas de adrelina que ativa a resposta das várias células, tecidos e órgãos. Mas a mensagem transmitida: “Perigo – fique alerta!” é a mesma nos dois casos. (STONIER, 1997, p. 19)

Não consigo descobrir qual é a justificativa para a *identificação* (ontológica), a partir da consideração da diferença entre padrão e informação contida no padrão, entre significado da informação e quantidade abstrata.¹¹ Aliás, o que poderia significar afinal uma tal tese senão a reificação não platônica, mas fisicalista - da noção de "quantidade abstrata" que Stonier diz corresponder à informação contida neste ou naquele padrão que a transmite? Uma coisa é o problema da presença ontológica da matemática na natureza - quer se trate de informação, energia ou matéria -; outra, o da identificação de informação (ou da matéria e da energia) ao que Stonier denomina "uma quantidade abstrata". Para o realismo informacional, a informação não pode ser considerada mais abstrata que a matéria ou a energia (que somente os pitagóricos identificariam a quantidades abstratas).¹²

A questão da quantificação da informação prende-se à conhecida relação entre entropia e desorganização de sistemas físico-químicos. Mas não me parece nada óbvio que o conceito de organização enquanto contraditório do conceito de desorganização ligado ao de entropia de sistemas físico-químicos possui suficiente generalidade conceitual para ser associado a um conceito de informação com a extensão requerida por uma teoria realista da informação. Este conceito negativo de organização é definido como "a existência de um padrão não-aleatório de partículas ou campos de energia, ou, de modo mais geral, de subunidades compreendendo qualquer sistema" (p. 222). Por outro lado, Stonier afirma que "assim como massa é um reflexo de um sistema conter matéria e calor é um reflexo de um sistema conter energia, assim a organização é a expressão física de um sistema conter informação" (p. 222). Ora, uma coisa é afirmar que a informação contida num sistema é expressa por sua organização - como gestos expressam emoções -; outra bem diferente é falar de quantificação. Podemos mesmo, é certo, para manter a analogia, dizer que um gesto é *mais* expressivo que outro: mas, aqui, falamos evidentemente por metáfora - não poderíamos quantificar (e medir experimentalmente) a "carga emocional" gestualmente expressa. O próximo passo na argumentação é a quantificação propriamente dita da informação:

Existe uma relação linear direta entre o montante de massa e a quantidade de matéria; de modo similar, existe uma relação direta entre

¹¹ A exata natureza da relação entre padrão e informação é possivelmente tratada em obras anteriores do autor (STONIER, 1990; 1992), a que ainda não consegui ter acesso.

¹² Em outra parte, diz Stonier: "[...] quantificar a interação entre a informação provida por uma enzima e a informação provida por seus substratos, e, assim, sua interação 'significativa', seria muito mais simples do que estudar o que ocorre entre um grão de açúcar e o cérebro de uma formiga. E isso, sem dúvida, seria muito simples do que quantificar a interação semântica entre este parágrafo e o leitor". (p. 220)

entre o montante de calor e a quantidade de energia. Nessas bases, não é irrazoável considerar que exista uma relação linear direta entre o montante de organização e a quantidade de informação. (222)

Tal argumentação não me parece muito forte. Talvez seja mesmo circular: a quantificação informacional está sendo postulada a partir da assunção de que a organização que é produto da informação pode ser definida negativamente a partir da desorganização entrópica. Não sou capaz de ver nenhuma razão plausível para o “preconceito quantitacionista” do autor - mas pelo menos uma boa razão para *não* fazê-lo: supor que uma porção elementar de informação sensorial, como a contida num pedaço de superfície colorida, é quantificável parece envolver um apelo ao que Whitehead chamou de “bifurcação da natureza” - a presunçosa distinção entre qualidades primárias sumamente objetivas da física matemática e qualidades secundárias meramente subjetivas.¹³

Precisamos reconhecer ser um fato deste mundo como o conhecemos que os seres só interagem no *modus* informacional. E isso é algo básico, no sentido de que os participantes de qualquer ação-reação já estão desde o início de posse da informação referente ao procedimento nomológico a ser adotado. Todos os participantes individuais das transações causais que perfazem a “passagem da natureza” estão, de modo imanente, “bem informados”: toda reação, mesmo físico-química, é, assim, *resposta programada*. A informação trocada entre seres não é algo “a mais”, algo a ser acrescentado a uma eventual causação bruta pré-informacional. O encontro causal de um ser com outro envolve tanto um aspecto de “choque existencial” – ação e reação bruta - como um aspecto mais sofisticado de detecção de conteúdos informacionais - as leis da natureza. Estas duas facetas são indissociáveis, e parecem corresponder às noções clássicas de causação eficiente e final, respectivamente. Cito Peirce:

A relação da lei, enquanto causa, para a ação da força, enquanto seu efeito, é causação final, ou ideal, não causação eficiente. [...] Causação eficiente [...] é uma compulsão agindo para fazer tal situação começar a mudar de um modo perfeitamente determinado: e o que o caráter geral desse resultado possa ser de modo algum concerne à causação eficiente. [...] Causação eficiente sem causação final [...] é mero caos; e caos sem causação final é menos ainda que caos; é o nada total. [...] causação final é causação lógica. (v. 1 § 212, 220, 250; *apud* SHORT 1981)

No contexto de uma teoria realista da informação podemos muito bem chamar a causação final igualmente de causação informacional. O que se está querendo dizer é simplesmente que a informação contida

¹³ As últimas linhas do presente artigo fazem novamente breve referência a este problema.

numa lei da natureza, “se A, então B”, funciona como uma premissa maior numa situação existencial A (a premissa menor), de modo que o evento B se segue nomologicamente. Uma porção de H₂O sob aquecimento entra em ebulição (B), por causa (final) da informação nomológica imanente (se A, então B) e por causa (eficiente) da situação “temperatura ambiente igual a 100°C, a 1 atm” (A): a causação eficiente envolvida no rompimento da coesão eletromagnética própria ao estado líquido é o meio (causação eficiente) pelo qual a informação “se a temperatura atinge 100°C (a 1 atm), então H₂O entra em ebulição” (se A, então B) causa (por causação final), na situação A, o evento B.

Caberia justamente a uma teoria realista da informação dizer alguma coisa sobre a ontologia da causação informacional que atua na natureza. Podemos ver o que parece problemático com a noção de ínfon, enquanto partícula “portadora de informação”: Stonier estaria concebendo a transação informacional segundo um modelo simplificado de causação exclusivamente eficiente. Para empregar uma analogia: seria preciso, na conjectura de Stonier, postular algo com papel intermediador equivalente ao do famoso homúnculo intracerebral com relação ao pretenso *software* quase-computacional de “representações internas” que constituiriam a intencionalidade do agente humano; isto é, um terceiro termo mediando a relação entre a informação e o ser que reage (*responde*) de acordo com a informação. Parece que Stonier emprega como modelo geral para o fenómeno da informação uma caricatura algo grosseira: a descrição corriqueira acrítica da informação por “emissão e recepção à distância”. Mas a informação em sentido teórico (científico-filosófico) deve ser conceitualmente atrelada à causação informacional; isto é, àquilo que controla nomologicamente, ou informacionalmente, a causação eficiente. A causação informacional – eis o que caberia a um modelo de realismo informacional como o de Stonier elucidar - parece equivaler à “participação” comportamental direta, imediata, atemporal (portanto, sem transmissão e recepção de ínfons) de um ser (em sentido ontológico inteiramente geral) nas leis da natureza. O comportamento natural de um ser participa da informação que concerne à sua própria natureza e à dos demais seres de seu próprio ambiente.

Na medida em que a causação informacional é, contudo, indissociável da causação eficiente, temos uma boa razão para insistir em que uma teoria realista não-platônica da informação deve considerar como mera abstração o aspecto estático da informação - as formas estáveis que se sucedem na “passagem da natureza”. É sempre informação dinâmica ou processual o que está em jogo: tanto na causação final ou informacional da plena interação factual, como também no que Cooney (1991) denomina “informação auto-instanciadora” - isto é, aquilo que permite a sistemas biológicos em geral manterem temporalmente sua identidade ontológica essencial, ou

seja, constituírem, ontologicamente, “sistemas auto-instanciadores”(p. 43). O realismo informacional (biológico) de Cooney é bem ilustrado na seguinte passagem:

Para Aristóteles, a forma substancial era um continuante [*continuant*] nas incessantes mudanças sofridas por um organismo. Para ter tal papel, ela tinha de ser realmente distinta dos componentes materiais transientes do organismo. [...] Uma distinção real similar pode ser traçada entre a informação auto-instanciadora genética e os componentes físico-químicos que a incorporam. (p. 45)

Cooney emprega a noção de informação auto-instanciadora como aquilo que assegura a identidade temporal do ser justamente como um ser de seu tipo ou espécie, isto é, com seu modo típico ou específico de seguir leis da natureza. Assim como temos instâncias de um conceito, Cooney considera que um ser está continuamente se instanciando, isto é, instanciando a cada momento sua natureza (seu modo de seguir leis da natureza), de modo que nunca deixa de ser uma instância do ser geral que ele é. Cito ainda Cooney (1991, p. 76):

Dizer que um organismo tem um aspecto interior é negar que ele seja apenas um objeto exterior, cuja atualidade está inteiramente contida num espaço tridimensional. O aspecto interior de um sistema vivo é [...] a *presença*, em qualquer ponto de sua duração, da atualidade incompleta de seu futuro no espaço tridimensional desse sistema. Noutras palavras. O aspecto interior é devido ao que Aristóteles chamava de *kinesis*: a atualidade do que é potencial, enquanto é potencial.

Do ponto de vista de uma teoria realista da informação como a de Stonier, seria preciso ir além do mero domínio da vida, estendendo o modelo de Cooney para entidades físicas no sentido mais amplo possível.¹⁴ Afinal, se é verdade que a causação informacional (via causação

¹⁴ Um tal modelo inteiramente geral é desenvolvido por Simondon (1995). Aqui não há espaço para introduzir na discussão o tratamento complexo e absolutamente original de Simondon. Mas não resisto à tentação de oferecer ao leitor uma breve citação, que trata do papel da informação no seio da “passagem da natureza”, entendida como processo ontogenético de incessante individuação “ativamente sofrido” por todos os seres (que não são, mas sempre *estão se tornando*, indivíduos ontológicos): “Entendemos por transdução uma operação, física, biológica, mental, social, pela qual uma atividade se propaga passo a passo no interior de um domínio, fundando esta propagação sobre uma estruturação do domínio operada de lugar a lugar: cada região de estrutura constituída serve à região seguinte de princípio de constituição [...] para pensar a operação transdutiva, que é o fundamento da individuação a seus diversos níveis, a noção de forma é insuficiente. A noção de forma faz parte do mesmo sistema de pensamento que o da noção de substância [...] A noção de forma deve ser substituída pela de informação, que supõe a existência de um sistema em estado de equilíbrio metaestável que pode se individuar [...] A informação aparece assim como a comunicação ativa, a ressonância interna que opera a individuação [...]” (p. 30, 33, 33n.13).

eficiente) é inteiramente geral na natureza, então todo objeto físico – e não menos que um organismo biológico – é um portador de informação potencial, possui uma interioridade informacional. Isto é: todo indivíduo ontológico (o que quer que isso signifique *exatamente*) é por assim dizer um portador temporal de uma matriz de potencialidade informacional em incessante e sempre inacabada atualização auto-instanciadora. Esta “forma” é a responsável pelo tipo específico de interação causal informacional com que cada instância existencial sua se apresenta, a cada novo momento, em seu ambiente. Como vemos na citação acima, Cooney não deixa de notar que a perpetuação interna de informação potencial possui inevitavelmente um *esse in futuro*. Isso equivale a dizer, na medida em que a identidade qualitativa de um ser é justamente dada por esta matriz de informação potencial interna, que a própria identidade do indivíduo também é dada, no fundo, com referência ontológica ao futuro – como potencialidade, em sentido realista.

Esta visão naturalista esclarecida acerca da realidade da informação potencial ou interna coloca diretamente em cheque a posição dogmática do atualismo ontológico – segundo a qual a realidade física se reduz à aparência tridimensional e à existência no presente (no “agora”). O atualismo é paradigmaticamente professado, por exemplo, por Armstrong (1991, p. 8-9):

Neste ensaio eu assumo a verdade do que pode ser chamado Atualismo. De acordo com esta visão, não deveríamos postular quaisquer particulares exceto particulares atuais, nem quaisquer propriedades e relações (universais) que não propriedades e relações atuais, ou categóricas. Eu não penso que isto deveria nos impedir de pensar que ambos, passado e futuro, existem, ou são reais. Mas nos impede de admitir em nossa ontologia o meramente possível, não apenas o meramente logicamente possível mas também o meramente fisicamente possível.

Isso nos impede de postular tais propriedades como disposições e poderes, quando estes são concebidos como propriedades acima e para além das propriedades categóricas dos objetos. (8-9)

O nominalismo atualista recusa, portanto, a realidade do *esse in futuro* informacional – que é *ipso facto* realidade transespacial (Ruyer 1972), com relação à tridimensionalidade da existência no agora (agora *local*, *à la* Einstein, e não universal). Tal nominalismo não deixa de ser um retrocesso epistemológico ao ponto de vista de Hume quanto à identidade individual e à necessidade causal. Pois é inconcebível que a identidade de um ser seja equivalente à seqüência temporal das instâncias atômicas extrínsecas umas às outras com que este ser se apresenta enquanto centro existencial de ações-reações em seu ambiente. A informação que regula as

instâncias futuras de um indivíduo ontológico está inscrita em um *continuum* informacional. Tais instâncias, tomadas separadamente umas das outras, em si próprias, não são senão abstrações do *continuum* auto-instanciador responsável pela identidade individual; para o realismo informacional, o núcleo desse *continuum* é informacional. Na medida em que informação integra um todo com matéria e energia, tal identidade não precisa ser concebida como essência inefável “em si”, mas como identidade dinâmica das efetivas respostas nomológicas ao ambiente contemporâneas das diferentes instâncias existenciais do ente.

Vale a pena introduzir brevemente neste ponto de nossa discussão uma passagem de Cartwright (1994, p. 7-8):

Ao contrário de Hume, eu começo assumindo o lugar comum corrente de que a ciência pressupõe alguma noção de necessidade: de que há algo em algum canto na natureza que fundamenta a distinção entre uma lei genuína e uma generalização accidental. [...] Bertrand Russell manteve que a ciência precisa apenas de leis funcionais como as equações da física e não tem lugar para a noção de causa. Eu penso que a ciência precisa não só de causas mas também de capacidades. Assim, estou mais em oposição a Russell que a Hume, ou, mais recentemente, aos teóricos das leis de cobertura [“*covering-law*”] como C. G. Hempel e Ernest Nagel, que aceitam leis mas rejeitam capacidades. [...] devemos admitir que há capacidades, e espero que com estas possamos dispensar as leis. Capacidades farão mais por nós a um preço metafísico menor.

Cartwright é portanto realista com relação a leis naturais: estas são “genuínas”, e não meramente “funcionais”, como defende o nominalismo de Russell acerca da causação. Por que, então, no final do trecho citado ela contrapõe seu realismo acerca de capacidades naturais ao realismo acerca das leis? Uma teoria realista da informação interpreta a preferência de Cartwright por capacidades *vis-à-vis* leis da natureza no sentido de não postular um abismo entre “passagem da natureza” e leis que a regem concebidas como formas platônicas. Pois se tais capacidades da natureza constituem a matriz interna de informação auto-instanciadora de uma entidade física, então são exatamente, nem mais nem menos, capacidades de seguir leis da natureza: as leis da natureza são como que o conteúdo informacional das capacidades.

É útil traçar uma analogia entre uma capacidade física, e seu conteúdo informacional, e uma intenção mental, e seu conteúdo proposicional (SEARLE, 1990). O *esse in futuro* do evento INTENÇÃO PSICOLÓGICA (p) parece indiscutível; e o conteúdo proposicional p não é uma entidade abstrata que precisaria de um homúnculo para ser incorporada à intenção como ocorrência psicológica. O conteúdo proposicional é

imane à intenção psicológica. Empregando uma notação análoga, algo como CAPACIDADE FÍSICA (*i*), podemos igualmente admitir a realidade do conteúdo informacional nomológico *i* de modo não-platônico, e sem homúnculo intermediador – como um conteúdo informacional imane às capacidades do objeto físico de seguir determinadas leis da natureza (leis justamente “inscrites” e “especificadas” em suas capacidades informacionais).

Tais capacidades da natureza entendidas de modo realista equivaleriam, em última análise - nesse modelo que eu chamaria então de modelo Cooney-Cartwright - a capacidades informacionais de auto-instanciação. Para o naturalismo esclarecido, o realismo informacional de Stonier deve ser interpretado como afirmando que os entes que povoam o mundo estão em perpétuo processo ontogenético de auto-instanciação informacional. As interações dos entes são como cruzamentos existenciais ou ambientais entre processos ontogenéticos individuais de auto-instanciação. Por isso (como vimos acima), causação eficiente - a interação enquanto tal - e causação final ou informacional - a auto-instanciação ontogenética individual - são indissociáveis.

A noção de semiose, desenvolvida por Peirce, parece equivaler ao que estou chamando de auto-instanciação informacional. Semiose é, para Peirce, uma noção ontológica fundamental: a “substância” de todos os seres do universo é um processo autogerativo contínuo, abstratamente representado pela relação triádica objeto-signo-interpretante. A fase “signo” de um ser ou evento determina uma fase potencial “interpretante”, de acordo com a determinação recebida da fase “objeto”. A própria estrutura triádica da temporalidade passado-presente-futuro reflete diretamente o processo ontogenético universal semiótico objeto signo interpretante: ontogeneticamente o estado presente de A determina seu estado futuro a partir de seu estado passado. Esta relação triádica é irreduzível a um par de relações diádicas: a determinação do conteúdo ontológico do instante futuro pelo conteúdo ontológico do instante presente não é independente da determinação do conteúdo ontológico do instante presente pelo conteúdo ontológico do instante passado. A capacidade de auto-instanciação informacional corresponderia a um “poder semiótico”: cada instância particular de um ser é um interpretante do poder informacional latente na instância temporal anterior, poder que não está “contido” em nenhuma instância particular - pois é generalidade (como a de uma lei natural) -, mas que é transmitido ao longo do tempo.¹⁵

¹⁵ Colapietro (1989, p. 123) escreve: “um signo é simplesmente qualquer coisa que tem raízes e gera frutos. [...] é bem possível que toda e qualquer coisa seja um signo neste sentido extremamente geral”. E cita Esposito (1979, p. 22): “Um girassol é um signo do sol porque ele requer luz solar para crescer e é capaz de converter parte de seu ambiente no germe de outro girassol com o mesmo tropismo.”

Um último ponto precisa ser mencionado, de passagem. Da perspectiva de nosso naturalismo esclarecido, o realismo informacional teria algo de importante a nos ensinar no campo da tradicional “teoria do conhecimento”. O que passa do mundo “sensível” para a mente, como percepto, outra coisa não pode ser que a própria informação existente nos seres. Assim, o encontro perceptual da mente com o mundo é necessariamente uma transação causal-informacional. Isso, aliás, não é novidade: é o que está por trás do *insight* de Aristóteles - abandonado com desprezo pela filosofia moderna - de que a percepção sensorial pode ser definida como a apreensão imaterial de formas¹⁶. Para o realismo informacional é crucial preservar a idéia aristotélica de que a percepção sensorial é apreensão *imaterial*, já que é apreensão informacional, e informação não é matéria (nem energia).

Stonier afirma que “[o] processo de metabolismo semântico requer que uma entrada de informação se ajuste com circuitos neurais cujas ressonâncias criam formas de onda similares”; e que “toda entrada de informação externa no cérebro deve ser imediatamente *abstraída* e transformada em oscilações neurais” (p. 204). Ele fala de uma “transdução” da informação para que o “meio interno” possa assimilar a informação sensorial. Se estamos dispostos, no espírito do realismo informacional, a não confundir informação com matéria ou energia, tais palavras de Stonier precisam ser interpretadas no espírito de Aristóteles. Assim, no caso da percepção visual, são as próprias cores que constituem a informação apreendida pela mente-cérebro, e não as vibrações mecânicas acústicas a elas ontologicamente associadas. O naturalismo esclarecido rejeita aqui uma aparente consequência do que chamei acima de “preconceito quantificacionista” do realismo informacional de Stonier; isto é, rejeita a possibilidade de transdução da informação contida em qualidades secundárias - cores, timbres, sabores, odores - em informação contida nas qualidades primárias descritas pela física. A mente-cérebro do percipiente entra em ressonância com as próprias cores - e não com a radiação eletromagnética deste ou daquele comprimento de onda específico.

E eis aí, portanto, um ponto em que uma teoria realista da informação poderia vir em socorro da filosofia, tematizando a relação entre a informação sensorial propriamente dita e seu correlato informacional neurofisiológico. Pois para além das condições neurofisiológicas decorrentes da transação causal, física, com o objeto percebido, a percepção sensorial é detecção da informação objetiva contida em qualidades secundárias.

¹⁶ Não só formas sensíveis - qualidades secundárias -, mas também formas inteligíveis, pensa Aristóteles..

O que Stonier chama de “metabolismo semântico” é como que uma reverberação no meio interno do mesmo “poder semiótico” responsável pela identidade temporal do objeto fora da mente. A identidade sensível do objeto se inclui aí. A representação dessa identidade como percepto na mente é então imaterial pela razão trivial de que é informacional. A representação mental do objeto dá continuidade, agora no meio mental interno do sujeito, ao processo de auto-instanciação informacional que constitui ontogeneticamente o objeto externo que está sendo representado. A identidade informacional do objeto externo é preservada na representação interna, que dele herda a contínua autogeratividade temporal de instâncias do mesmo tipo, prescritas na generalidade informacional latente, antes no objeto, e agora em sua representação mental.

Outro ponto a constar da agenda do realismo informacional - na perspectiva do naturalismo esclarecido - é a explicação do dito de Aristóteles, de que na percepção o sensível é *atualizado* de modo imaterial no percipiente: como é que o percipiente efetivamente atualiza em sua mente as qualidades informacionais secundárias do objeto percebido? As referidas noções de “poder semiótico” ou “capacidade de auto-instanciação informacional” parecem indicar o rumo inicial da investigação. Isto é: a mesma capacidade ou poder informacional interno do objeto que mantém sua ontogênese temporal seria responsável pela geração ontogenética das qualidades informacionais secundárias. Mas o problema tremendo que se anuncia aqui é: como podem as qualidades secundárias ser atualizadas ao mesmo tempo no próprio objeto externo e na representação interna, como propõe Aristóteles (e como a experiência revela, já que o percepto aparece fora da mente-cérebro, no próprio mundo exterior)? Não é fácil conceber o que ocorre exatamente na interface ontológica sujeito-objeto na percepção sensorial, no momento da *trans-formação* das capacidades informacionais sensíveis intrínsecas da natureza externa em informação ideativa. Eis um desafio filosófico de alto nível para o realismo informacional - enquanto naturalismo esclarecido.

Referências

- ARMSTRONG, D. M.. *What is a law of nature?* Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- BERGSON, H. *La pensée et le mouvant*. Paris: PUF, 1990.
- CARTWRIGHT, N. *Nature's capacities and their measurement*. Oxford: Oxford University Press, 1994.
- CECCATTY, M. *Comunicações celulares e comunicações humanas*. Lisboa: Instituto Piaget, 1991.

- COLAPIETRO, V. M. *Peirce's approach to the self: a semiotic perspective on human subjectivity*. Albany: State University of New York Press, 1989.
- COONEY, B. *A hylomorphic theory of mind*. Nova Iorque: Peter Lang, 1991.
- ESPOSITO, J. On the origins and foundations of Peirce's semiotic. In: KETNER, K. L.; RANDELL, J. (Org.) *Peirce studies*, n.1, p.19-24, 1979.
- LÉVY, P. *A inteligência coletiva. por uma antropologia do ciberespaço*. São Paulo: Loyola, 1999.
- PEIRCE, C. S. *Collected papers*. HARTSHORNE C., WEISS, P.; BURKS, A. (Org.). Cambridge, MA: Harvard University Press. 1931-1935, 1958. 8 v.
- PRODI, G. Material bases of signification. *Semiotica*. v. 69, n. 3/4, p.191-241, 1988.
- RUYER, R.. *La genèse des formes vivantes*. Paris: Flammarion, 1958.
- _____. *Cibernética e a origem da informação*. São Paulo: Paz e Terra, 1972.
- SCHAEFFER, R.. Consciência do mundo, naturalismo esclarecido e ciência cognitiva. In: GONZALEZ, M. E. Q.; BROENS, M. C. (Org.) *Encontro com as ciências cognitivas*. Marília: Unesp-Marília-Publicações, 1998a, v. 2, p. 131-166.
- _____. Naturalismo esclarecido contra realismo científico radical: a questão da realidade do vir-a-ser. *Ética e Filosofia Política*, Juiz de Fora, v. 3, n. 1, p.88-137, 1998b.
- SEARLE, J. R. *Intentionality: an essay in the philosophy of mind*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- SHORT, T. Peirce's conception of final causation. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, v. 17, n. 34, p. 197-223, 1981.
- SIMONDON, G. *L'individu et sa genèse physico-biologique*. Grenoble: J. Millon, 1995.
- STONIER, T.. *Information and the internal structure of the universe*. Londres: Springer, 1990.
- _____. *Beyond information: the natural history of intelligence*. Londres: Springer, 1992.
- _____. *Information and meaning: an evolutionary perspective*. Londres: Springer, 1997.
- THOMPSON, D. W.. *On growth and form*. Nova Iorque: Dover, 1992.
- WEISS, P. A.. The living system: determinism stratified. In: KOESTLER, A.; SMYTHIES, J. R. (Org.) *Beyond reductionism: new perspectives in the life sciences*. Nova Iorque: Macmillan. 1970, p. 3-55.
- WHYTE, L. L. *Accent on form: an anticipation of the science of tomorrow*. Londres: Routledge & Kegan Paul, 1955.