

Esboço de uma taxonomia dos empreendimentos reducionistas

Gustavo Caponi *

Resumo: Embora possa ser útil em muitos casos, a clássica distinção entre reducionismo ontológico (ou constitutivo), reducionismo teórico (ou epistemológico) e reducionismo explicativo (ou metodológico), não contempla toda a variedade de contextos nos quais o reducionismo entra em questão. Com o único objetivo de alertar para essa insuficiência, aqui é delineada uma distinção entre cinco tipos diferentes de empreendimentos reducionistas: Redução Intranível Teórica; Redução Intranível Fatorial; Redução Internível Teórica; Redução Internível Casuística; e Redução Composicional. Nosso foco de análise está nas Ciências Biológicas, mas o alcance de essa taxonomia dos empreendimentos reducionistas se pretende aplicável a outras ciências: naturais e humanas.

Palavras-chave: emergência; fisicalismo; reducionismo ontológico; reducionismo teórico; reducionismo explicativo

Outline of a taxonomy of reductionist ventures

Abstract: While it may be useful in many cases, the classical distinction between ontological reductionism (or constitutive), theoretical reductionism (or epistemological) and explanatory reductionism (or methodological), does not address the full range of contexts in which reductionism comes into question. With the sole aim of raising awareness of this insufficiency, here is outlined a distinction between five different kinds of reductionist ventures: Theoretical Intra-level Reduction; Factorial Intra-level Reduction; Theoretical Inter-level Reduction; Casuistic Inter-level Reduction, and Compositional Reduction. Our analytical focus is in Biological Sciences, but we intend that the scope of this taxonomy of reductionist ventures is also applicable to other sciences: natural and social.

* Departamento de Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina. Caixa Postal 476, CEP 88.010-970, Florianópolis, SC. E-mail: gustavoandrescaponi@gmail.com

Key-words: emergence; explanatory reductionism; ontological reductionism; physicalism; theoretical reductionism

1 INTRODUÇÃO

A expressão “reducionismo”, sabemos, é ambígua ou, no mínimo, polissêmica. É frequente distinguir três acepções dela: reducionismo ontológico (ou constitutivo), reducionismo teórico (ou epistemológico) e reducionismo explicativo (ou metodológico) (Caponi, 2004, p. 122; Pievani, 2010, p. 158). Mas essa tripartição, que não é uma *necessidade da razão*, está muito longe de ser suficiente. Embora útil em muitas circunstâncias, ela não contempla toda a variedade de contextos nos quais o reducionismo entra em pauta: ora para ser reivindicado, ora para ser impugnado. Em ocasiões, insistir nessa tripartição pode esclarecer muito menos do que se espera, e até pode obstaculizar a correta colocação e compreensão da questão que está sendo discutida. Isto acontece, sobretudo, quando não se delimitam corretamente os domínios de objetos que estão sendo considerados e a área do conhecimento científico que está em pauta.

Por isso, com o único objetivo de alertar para as confusões em que se pode incorrer por confiar excessivamente nessa tripla acepção do termo “reducionismo”, sobretudo no que tange à Filosofia da Biologia, aqui proporei uma distinção entre cinco tipos diferentes de empreendimentos reducionistas: [1] Redução Intranível Teórica; [2] Redução Intranível Fatorial; [3] Redução Internível Teórica; [4] Redução Internível Casuística; e [5] Redução Composicional. Sublinho, entretanto, que não estou distinguindo acepções do termo “reducionismo”, passando de três para cinco. Trata-se, conforme venho dizendo, das diferentes formas que podem adotar os programas, ou empreendimentos, reducionistas. É a distinção entre essas variantes dos empreendimentos reducionistas que deixa em evidência a insuficiência daquela célebre tríade de acepções.

2 REDUCIONISMOS COM OU SEM FISCALISMO

“Reducionismo ontológico” não é, necessariamente, sinônimo de “fiscalismo”: não é sinônimo da tese segundo a qual *não há mudança sem mudança física, nem diferença sem diferença física* (Davidson, 1995, p. 61;

Sober, 2003, p. 318), embora geralmente se assuma essa equivalência. Tampouco é sinônimo de *neurofisiologismo*: isso pode valer para a Filosofia da Mente, mas é obvio que não se aplica à Fisiologia quando se discute a relação desta com a Biologia Molecular. Do mesmo modo, “reducionismo teórico” não tem por que significar a absorção de uma teoria biológica por uma teoria física, nem a absorção de uma teoria psicológica por uma teoria neurofisiológica. Nem tampouco o reducionismo explicativo responde sempre ao objetivo de explicar fenômenos biológicos a partir de fenômenos físicos, ou fenômenos mentais a partir de fenômenos neuronais.

O individualismo metodológico, que exige explicar os fenômenos sociais em termos de ações e opções individuais, é, por exemplo, uma forma de reducionismo explicativo (List & Pettit, 2008, p. 75), ainda quando essa posição não implique nenhuma pretensão de explicar o social pelo neurofisiológico (Elster, 1993, p. 23). Aí, ademais, o único reducionismo ontológico que está em jogo é o que diz que, no domínio dos fenômenos sociais, nada ocorre se os indivíduos não atuam. Sendo por isso que se alega que, para explicar fenômenos sociais, é preciso mostrar que eles são o resultado mais ou menos indireto de ações individuais. Aí, o fisicalismo não está em questão. Como tampouco está em jogo o fisicalismo, pelo menos não em primeira instância, quando se discute a possibilidade de reduzir a Genética clássica à Genética molecular (Schaffner, 2002, p. 325; Diéguez, 2012, p. 197).

Neste caso, o que está em disputa é uma questão conceitual: se pode haver ou não a simples absorção da primeira pela segunda Genética, ou se essa operação exigiria uma retificação mais ou menos radical daquela (Hull, 2002, p. 166). Em segundo lugar, se chegássemos a concluir que essa redução teórica é inviável, poder-se-ia ainda apontar que isso não implica que os fenômenos explicados pela Genética clássica não possam ter, cada um deles separadamente, uma explicação em termos de Genética Molecular (Weber, 2004, p. 43; Bouchard, 2007, p. 72). E, se considerarmos que a Biologia Molecular opera, toda ela, explicando fenômenos biológicos em termos que já podem ser considerados físico-químicos (Sarkar, 1998, p. 45), isso nos levaria a pensar que a molecularização progressiva e gradual da Genética, constitui uma forma de reducionismo

explicativo que só tem sentido sob a presunção de um reducionismo ontológico de corte fiscalista.

Ainda que também se possa chegar a dizer que, nem sequer a redução de toda a Biologia à Biologia Molecular, implicaria uma completa redução da Biologia à Física e à Química (Kinkaid, 1990). É que, segundo aponta Rosenberg (2008, p. 515), a Biologia Molecular já contém enunciados funcionais que, justamente em virtude desse conteúdo funcional, seriam irredutíveis aos enunciados puramente causais da Química Orgânica. Mas Rosenberg afirma isso porque, aceitando a *concepção etiológica do conceito de função*, ele pensa que somente se pode atribuir funções a elementos integrados em sistemas modelados pela seleção natural (Rosenberg, 2006, pp. 137-138).

Mas, independentemente desse recurso à – entendo que errada (Caponi, 2012a, p. 28) – *concepção etiológica do conceito de função*, Rosenberg está também aludindo a esse elemento definitivamente irredutível da Biologia que é o reconhecimento da teleologia orgânica (Jacobs, 1986, p. 389; Caponi, 2012a, p. 55). E Schaffner (1974a; 1974b) pode ter apontado uma via de solução para essa questão: por seus objetivos cognitivos que continuam almejando o entendimento do funcionamento orgânico, a Biologia Molecular não é um empreendimento reducionista. Porém, os resultados que ela produz em consequência desse empreendimento, acabam contribuindo à realização de um programa reducionista. Procurando responder perguntas que aludem à integração funcional do ser vivo, a Biologia Molecular gera um conhecimento causal sobre esses seres que responde às exigências daquilo que habitualmente se denomina “reducionismo explicativo”.

Seja como for, o que, sim, fica claro, é que o reducionismo entra em jogo quando são consideradas diferentes e heterogêneas alternativas epistemológicas, e em muitas delas a própria tripartição entre reducionismo ontológico, reducionismo teórico e reducionismo explicativo nem sequer se aplica. Em algumas, inclusive, a própria referência ao físico-químico ou à Física e à Química está ausente ou é muito indireta. As relações entre Neurobiologia e Neurociência Cognitiva (Ogbunugafor, 2004, p. 101), ou entre Biologia Celular e Biologia Molecular (Bickle, 2008, pp. 36-37), também levam a colocar o tópico do reducionismo. Mas aí não há referências a teorias gerais a

serem reduzidas, e o tema do reducionismo ontológico pode entrar em questão no primeiro caso, mas não no segundo. Como tampouco se coloca alguma dessas duas questões quando se fala de *reduzir os problemas médicos a problemas biomédicos* (Lloyd, 2002), os *problemas sociais a problemas biológicos* (Caponi, 2002) ou o *populacional ao orgânico em Ecologia* (Dupré, 1983, p. 331; Schoener (1986, p. 81)¹.

3 A REDUÇÃO COMO *SIMPLIFICAÇÃO*

Todavia, a multiplicidade de contextos nos quais se reivindicam e, sobretudo, se impugnam posições teóricas ou estratégias de pesquisa alegando seu caráter reducionista não acaba aí. Os críticos do neodarwinismo, por exemplo, acusam essa tradição de reducionista pelo fato dela querer *reduzir* a macroevolução a uma longa série de *rounds* microevolutivos (Ayala, 1998, p. 377; Pievani, 2010, p. 67). E os críticos do *selecionismo gênico* (Hull, 2002, p. 67; Pievani, 2010, p. 68) ou da Psicologia Evolucionista (Dupré, 2002, p. 234; Rose, 2002, p. 282), lançam a mesma acusação contra os que sustentam essas posições. Nesses casos, pareceria, o que está em jogo não é tanto uma questão relativa ao que Hartmann ([1939], 1959, p. 209) chamava de *níveis* ou *estratos da realidade* (Poli, 2001), mas a crítica ao que se considera uma perspectiva extremamente simplificadora e teoricamente empobrecedora (Martínez, 2011, p. 48).

Aí reducionismo se contrapõe a *pluralismo* (Mitchell & Dietrich, 2006, S76) e a questão do fisicalismo não está presente nesses contextos. Como tampouco ela está necessariamente presente na reivindicação do reducionismo e na impugnação do *holismo* feita por Edward Wilson (1998, p. 83) em *Consilience* (Gould, 2004, p. 239). Wilson (1998, p. 545) usa a expressão “reducionismo” para reivindicar um modo analítico de proceder, no qual o complexo sempre é explicado a partir do simples. E é nesse sentido que o *holismo* e o *pluralismo* podem ser reivindicados contra o reducionismo (Tauber, 2002, p. 265; Martínez, 2011, p. 49).

¹ Essa questão clássica da Ecologia, que tem a ver com a relação entre a Ecologia das populações e a Autoecologia, não deve ser confundida com a temática da Ecologia Metabólica (Folguera & Di Pasquio, 2009, pp. 62-63).

Outra coisa que tampouco tem a ver com a temática do fisicalismo é a condenação do reducionismo no qual incorreriam os psicólogos evolucionistas. Podemos acusar a Psicologia Evolucionista de muitas coisas, mas ninguém pode atribuir-lhe a intenção, sã ou perversa, de explicar neurofisiologicamente o comportamento e a emotividade. A Psicologia Evolucionista se pretende uma ciência de causas remotas e, por esse motivo, não pode ser situada no trajeto de uma redução que começaria na Psicologia e se concluiria na Biologia Molecular, via Neuropsicologia. E o mesmo vale para a Sociobiologia. Menosprezar o impacto que o aprendizado e o entorno grupal e ecológico no qual acontece uma ontogenia podem ter no desenvolvimento do repertório comportamental de algumas espécies, é uma forma de reducionismo que não envolve nada semelhante a vínculos entre *estratos do real*.

Que a polaridade entre uma posição reducionista e uma antirreducionista também possa entrar em jogo quando são consideradas estratégias explicativas que aludem a entidades que poderíamos atribuir a um mesmo nível, ou estrato, do real, é algo que se vê claramente no caso da polaridade genético-epigenético, que hoje é colocada quando se discutem os fenômenos hereditários e ontogenéticos. Assim o faz, por exemplo, Henri Atlan (1999, p. 13 e p. 19) quando se refere aos adeptos do *tudo é genético*, embora ele nunca deixe de falar das moléculas como agentes privilegiados dos fenômenos que está querendo explicar. Assim, se por reducionismo fôssemos entender *molecularização da Biologia*, pode-se concordar com Rosenberg (2006, p. 92), afirmando que esses novos desenvolvimentos teóricos são uma reivindicação e uma ratificação do reducionismo. Mas aí, sublinho, já homologamos reducionismo a molecularização, e Atlan poderia recusar essa homologação. Ele parece estar pensando que *reducionismo* é equivalente a *abordagem unilateral*.

4 A QUESTÃO DA EMERGÊNCIA

Há, por fim, outro modo geral de entender a redução que temos que considerar porque serviu, e ainda serve, como enquadramento de muitas discussões epistemológicas: aludo a essa impugnação do

reducionismo que entra em jogo quando, na linha de Lloyd Morgan (1923), reivindica-se a ideia de “emergência” (Poli, 2001; McLaughlin, 2008). Mas a polaridade redução-emergência tampouco serve como referência única para dirimir todas as questões que costumam ser colocadas quando se condena ou se reivindica uma perspectiva reducionista. Esse enfoque que agora menciono é, sobretudo, pouco adequado, ou pouco pertinente, para a discussão sobre fisicalismo e reducionismo explicativo que se levanta quando, à maneira de Rosenberg (1985, p. 13) e de Mayr (2005, p. 36), se discute a autonomia da Biologia com relação à Física.

Embora alguns autores, como foi o caso de Hempel (1979, p. 264), tenham apelado à polaridade redução-emergência para discutir a relação entre o biológico e o físico, o que de fato entra em pauta quando se discute a possível redução da ordem vital à ordem física, ou da Biologia à Física, é algo diferente do que se discute quando se quer caracterizar a relação que as propriedades de um sistema guardam com as partes que o compõem (El Hani & Queiroz, 2005, p. 37). Sei, ademais, que isto que estou dizendo não se aplica a Konrad Lorenz (1974, pp. 67-69). Ele vinculou a ideia de *emergência* à ideia de *estratos do real* propugnada por Nicolai Hartmann ([1939], 1959), apontando os fenômenos biológicos como sendo um estrato diferente, emergente, do estrato constituído pelos fenômenos físicos. E certamente se trata de uma ideia que à primeira vista é plausível.

Em algum sentido, a relação entre o físico e o biológico pode ser pensada como uma relação entre estratos. Poder-se-ia falar que o estrato biológico emerge do estrato físico: que o biológico tem seus alicerces no físico, sem reduzir-se a ele. Acredito, entretanto, que a ideia de *sobreveniência*, entendida à maneira de Elliott Sober (1993, p. 76), capta melhor essa relação que existe entre o biológico e o físico (Caponi, 2012b, p. 202); e ela permite entender a distinção e a relação existente entre propriedades biológicas e físicas, sem apelar para uma concepção estratigráfica do real. As propriedades sobrevenientes não são um estrato particular do real, e se com “emergência” se quer dizer “novo estrato”, teremos que assumir que as propriedades sobrevenientes não são propriedades emergentes.

Pode-se ainda discutir, é verdade, se as propriedades de um organismo podem ou não ser explicadas como uma simples resultante

das propriedades moleculares dos seus componentes (El-Hani, Meghioratti & Caldeira, 2012). Aí a questão do reducionismo pode chegar a tomar a forma na qual Hempel (1974, p. 130) a apresentou (Cohen, 1931, p. 249; Weber, 2004, p. 18). Mas se quisermos discutir, por exemplo, a relação que os conceitos e explicações da Biologia Evolucionária guardam com os conceitos e teorias da Física, esse enfoque não vai servir muito. Hempel não podia perceber isso porque a sua compreensão da Biologia Evolucionária, da mesma forma que ocorreu com muitos outros filósofos da ciência cuja referência foi a Física, era nula. Evidentemente, Hempel compreendia melhor a Biologia Funcional, mas mal percebia a importância e a peculiaridade epistemológica da Biologia Evolucionária. Como muitos filósofos da ciência, Hempel centrava-se na Biologia do organismo, sem perceber que o verdadeiro problema estava na Biologia das linhagens: na ordem das causas remotas mais do que na ordem das causas próximas.

Em realidade, a discussão sobre a emergência de propriedades sistêmicas e o tipo de dependência que elas guardam com as propriedades das partes², é uma polêmica que supõe uma condição que nem sempre está presente quando se impugna ou reivindica uma perspectiva reducionista. Essa condição, não muito fácil de definir, consiste numa certa homogeneidade, ou congruência ontológica, entre as partes e o todo em questão. Uma homogeneidade que também permite certa continuidade epistemológica, sem prejuízo de uma diferença de complexidade teórica (Stoekler, 1991, pp. 83-84), entre o conhecimento das partes e o conhecimento do todo.

A polaridade redução-emergência parece funcionar melhor quando essa homogeneidade e essa congruência existem. Tal é o caso da relação que as propriedades de um órgão guardam com as propriedades dos tecidos que o integram, ou inclusive do efeito que as propriedades sistêmicas de um tecido podem exercer sobre as próprias células que o compõem. Exemplo, este último, de o que alguns têm chamado “causação descendente” (Bedau, 2002) ou “determinação descendente” (El Hani, 2013): o sistema pautando o

² Para entender a colocação dessa questão, veja-se: El Hani & Videira (2001, p. 305); e El Hani & Queiroz (2005, p. 21).

desempenho de seus próprios componentes (Grobstein, 1969; Johnson, 2010).

Importa sublinhar que nessas relações entre células, tecidos e órgãos, como em muitos outros casos em que se discute a emergência e a causação (Humphreys, 2009, p. 642) ou determinação (El Hani, 2013, p. 113) descendente, não tem por que estar implicada a questão da molecularização (Baetu, 2012, p. 447). No plano de uma Fisiologia que não procure analisar a infraestrutura molecular dos fenômenos por ela estudados, o problema da emergência poderá ser colocado. Como também poderá ser colocado quando, ao examinarmos uma molécula de água, perguntemos se as suas propriedades podem ser explicadas como simples resultantes das propriedades de seus átomos.

Definitivamente, a dicotomia emergência-redução não se identifica com a alternativa entre procurar ou não uma explicação física, exaustiva e excludente, para cada fenômeno biológico. Neste último caso, nem sempre há uma relação parte-todo em jogo, como tampouco essa relação está envolvida na alternativa entre procurar ou não uma explicação neurofisiológica, exaustiva e excludente, para cada fenômeno anímico. Roll-Hansen (1969, p. 277) falava que “a eventual redução da Biologia à ciência física seria uma redução não homogênea ou redução heterogênea”: uma redução onde há em jogo muito mais do que a relação entre um todo e suas partes.

5 O PROBLEMA DA AUTONOMIA DA BIOLOGIA

A questão relativa à possibilidade de uma redução da Biologia à Física é um tópico clássico (Rosenberg, 2008, p. 515; Morange, 2011, p. 139), cujas primeiras formulações tiveram a forma de uma oposição entre vitalismo e mecanicismo (McLaughlin, 2003, p. 632; Ramos, 2010, p. 28). Mas para entender essa oposição é importante evitar o crasso engano no qual incorrem Emmeche, Köppe e Stjernfelt (1997, p. 87), confundindo o vitalismo com uma manifestação do espiritualismo ou do pensamento teológico. As forças vitais de vitalistas como Bichat, Wolff, Johannes Müller ou Driesch são forças naturais. Elas são diferentes e independentes das forças físicas, mas não são sobrenaturais. A natureza dos vitalistas é mais rica que a natureza dos fisicalistas, mas muitas vezes também é

mais autônoma e poderosa do que a natureza dos mecanicistas. Isso se vê claramente nas polêmicas sobre o problema da geração que se desenvolveram no século XVIII: os vitalistas podem sustentar a epigênese, enquanto o mecanicismo estrito só parece poder recorrer a uma pré-formação que, por sua vez, acaba conduzindo à ideia, teológica, da preexistência dos germes (Roe, 1981, p. 88; Detlefsen, 2006, p. 261).

Mas, uma vez que o vitalismo foi banido da esfera do sustentável, uma vez que o fisicalismo se impôs, a questão tomou a forma de uma dúvida urgente sobre a autonomia, não do fenômeno vital em si, mas da própria ciência do vivente: *é a Biologia uma ciência autônoma ou ela simplesmente é uma província da Física?* (Rosenberg, 1985, p. 18; Mayr, 2004, p. 20). Uma província subdesenvolvida, poderíamos inclusive pensar, que quando progredir o suficiente e na direção correta, perderá sua idiosincrasia particular, pitoresca, quase folclórica, para assim adotar perfis mais semelhantes aos da Física e da Química. Perfis próprios de uma ciência rigorosa. A Biologia Molecular seria um grande movimento nessa direção (Sarkar, 1998, pp. 136-137). Embora, nesse sentido, também tenhamos que reconhecer os méritos da Ecologia Metabólica (Folguera & Di Pasquino, 2011, pp. 144-145).

Por outro lado, além dessas vias de redução que efetivamente atravessam e até ordenam alguns domínios da Biologia, existem alternativas que também foram apregoadas, mas sem chegar a ter maior impacto no devir efetivo da Biologia. Penso, por exemplo, em Ilya Prigogine ([1977], 1983) e no seu vago esboço de uma explicação física, termodinâmica, dos fenômenos evolutivos (Popper, 1984, p. 195; Lombardi, 2000, p. 88). Proposta que, estranhamente, Prigogine ([1977], 1983) sempre apresentou como sendo de índole antirreducionista (Lombardi, 1999, p. 137). O mesmo vale para as teses que Henri Atlan (1979) desenvolve em *Entre o cristal e a fumaça*. Todas essas ideias, entretanto, e como acabo de dizer, não tiveram maior impacto entre os evolucionistas. Em geral e na prática de suas pesquisas, nenhum biólogo evolucionário parece esperar grande coisa da Física (Bauchau, 1999, p. 238), e discutir a temática da autonomia da Biologia é, de certo modo, uma maneira de discutir a legitimidade dessa atitude.

6 RETIFICAÇÃO DA TRIÁDE DE WIMSATT E SARKAR

Para colocar corretamente esse tópico, distinguindo-o do problema da emergência, assim como desses outros tópicos nos quais a questão genérica do reducionismo também se insinua, adicionarei duas rubricas mais à distinção entre os três tipos de redução que foi proposta por Wimsatt e Sarkar (2006, p. 697): a *redução intranível*, a *redução internível abstrata* e a *redução internível concreta*. Penso, com efeito, que para abranger melhor os tópicos que geralmente são colocados quando se reivindica ou condena o reducionismo, pode-se introduzir um desdobramento na ideia de *redução intranível* e outro na ideia de *redução internível abstrata*. A *redução intranível* poderia ser desdobrada em *redução intranível teórica* e *redução intranível fatorial*, e a *redução internível abstrata*, em *redução internível teórica* e *redução internível casuística*.

Wimsatt e Sarkar (2006, pp. 697-698) tendem a identificar a *redução intranível* com o que mais acima, seguindo a convenção habitual, chamei de *redução teórica*: a *redução a la Nagel* ([1979] 2008), a redução de uma teoria a outra. Não quero dizer, entretanto, que a *redução teórica* haja sido originalmente pensada como tendo que ser, necessariamente, uma *redução intranível*. Mas, de fato, ela só funcionou, e ainda assim de forma só aproximada (Lombardi & Pérez Ransanz, 2012, p. 105), entre teorias físicas: teorias de aplicação mais restrita que foram reduzidas a teorias mais abrangentes (Wimsatt, 2006, p. 446; Martínez, 2011, p. 37), mas que não pretendiam aludir a fenômenos considerados como mais fundamentais ou básicos. Hartmann diria que elas aludiam a fenômenos pertencentes a um mesmo estrato do real, mas esse recurso a uma *metafísica estratigráfica* é desnecessário.

A distinção entre níveis é mais fácil de ser compreendida adotando um ponto de vista puramente epistemológico, e considerando-a como necessariamente ancorada em uma matriz de pressupostos teóricos. São estes pressupostos os que estabelecem a distinção entre tais níveis, e também são esses pressupostos os que estabelecem as hierarquias entre o fundamental e o derivado, ou entre o primário e o secundário, que em alguns casos permitirá falarmos de *redução internível* (Cf. Sarkar, 1998, p. 46). Se uma esfera de fenômeno é

explicada em virtude de fenômenos de outro domínio que seja considerado mais básico ou fundamental, então, nesse caso, falaremos de redução internível. Se não for assim, se somente se trata de explicar esses fenômenos inserindo-os dentro de um contexto teórico maior, mais geral, mas que não aluda a uma ordem de fenômenos considerados mais fundamentais, então, nesse outro caso, estaremos perante uma redução intranível.

Mas insisto: essa forma de redução intranível, mediada por teorias, não parece ser a mais comum (Lombardi & Pérez Ransanz, 2012, p. 105). O mais habitual é esse outro tipo de redução intranível que caracterizei como *fatorial*. Se em Ecologia tentarmos explicar a dinâmica populacional desconsiderando as comunidades nas que as populações estão integradas, e, no lugar disso, nos centrando unicamente sobre as interações dos organismos individuais, essa *démarche* reducionista não estará ordenada por uma redução *a la Nagel*. Ela só apontará para certos fatos particulares, procurando sua explicação em um conjunto restrito de fatores e deixando de lado outros fatores que também poderiam ter sido considerados. Tal como ocorre quando se almeja explicar a hereditariedade só pelos genes, deixando de lado outros fatores que alguns consideram relevantes. Aí também estamos diante de uma *redução intranível fatorial*.

Já a redução do conhecimento biológico, em geral, ao conhecimento físico-químico como um todo, seria um caso disso que Wimsatt e Sakar (2006, p. 697) chamam de *redução internível abstrata*. Trata-se da anexação de toda uma ordem epistêmica por outra. Mas essa anexação não está mediada pela absorção de uma, ou várias, teorias biológicas, por parte de uma ou várias teorias físicas ou químicas. Não é uma *redução internível teórica*, ou *a la Nagel*, como seria a redução da teoria da evolução à termodinâmica imaginada por Prigogine. A redução da Biologia à Física seria uma campanha a ser desenvolvida fragmentariamente, localmente, em vários *fronts*, em múltiplas batalhas e em tempos distintos. A Biologia Molecular, inclusive, poderia ser somente um desses *fronts*; a Ecologia metabólica seria outro. Por isso, a redução das Ciências Biológicas às Ciências Físico-Químicas poderia ser entendida como uma *redução internível casuística*: uma redução que avança *fato após fato*.

Enquanto isso, o tipo de redução que se coloca quando se discute a relação parte-todo, fazendo entrar em jogo o conceito de emergência, seria a *redução internível concreta*, ou *espacial*. Essa que Wimsatt e Sakar (2006, p. 697) também caracterizam como *redução em sentido forte*, e que chamarei, simplesmente, de *redução composicional*. Nesse tipo de redução, dados dois níveis de organização que se relacionam composicionalmente, as propriedades e os desempenhos de um deles, o superior ou composto, e mais complexo, explicam-se pelas propriedades e desempenhos dos elementos componentes (Wimsatt & Sakar, 2006, p. 69). Aí se dá a redução como explicação de tudo pela simples articulação das partes (Wimsatt & Sakar, 2006, p. 702). Quando isso é possível, fala-se da *agregatividade* das propriedades e dos desempenhos explicados, e se essa agregatividade não se cumprir, então estamos perante propriedades emergentes (Wimsatt, 1997).

Como dá para perceber: sem ser muito relevante para discutir a temática da autonomia da Biologia, a polaridade *redução composicional-emergência* é uma chave fundamental para esclarecer questões biológicas mais específicas, já aqui mencionadas, tais como a relação entre o desempenho dos órgãos e o desempenho do organismo, ou a relação entre as propriedades celulares e as tissulares. A polaridade *redução composicional-emergência* é um instrumento mais adequado para uma análise epistemológica interna a cada disciplina biológica. É aí que ele pode prestar seus melhores serviços.

Há que dizer, ademais, que emergência e redução internível não se opõem: sobretudo no que tange à molecularização da Biologia (Baetu, 2012, p. 447). Analogamente ao que ocorre com as alegações epigeneticistas de Atlan que, apesar de seu *antirreduccionismo fatorial* supõem uma explicação molecular da herança, a não agregatividade das propriedades celulares a partir das simples propriedades moleculares não implica um impedimento para a redução, por via casuística ou teórica, da Biologia à Física. Em todo caso, o que essa não agregatividade pode indicar é que certos sistemas biológicos apresentam propriedades que não podem ser explicadas se não se considera que as moléculas que os compõem se comportam em virtude de sua própria integração neles. Mas o conhecimento dessa *causação* (Korn, 2005) ou *determinação* (El Hani, 2013) *descendente*, dessa

coerção da parte pelo todo (El Hani, 2013), seria, no meu entender, um aprofundamento, e não uma limitação, do conhecimento molecular: um passo a mais na direção da redução internível.

7 CONCLUSÃO

Poderíamos, então, apresentar o quadro geral dos empreendimentos reducionistas distinguindo essas cinco modalidades que mencionei neste artigo e dando exemplos plausíveis de cada uma delas:

[1] **Redução Intranível Teórica:** redução da Física clássica à relativista.

[2] **Redução Intranível Fatorial:** explicação da herança por fatores exclusivamente genéticos; explicação de fenômenos sociais por fatores exclusivamente econômicos.

[3] **Redução Internível Teórica:** absorção da teoria da evolução por uma termodinâmica ampliada.

[4] **Redução Internível Casuística:** molecularização da Biologia.

[5] **Redução Composicional:** explicação agregativa das propriedades de uma molécula de ouro em virtude das propriedades dos átomos que a compõem.

Não afirmo, nem tampouco estou questionando, a viabilidade de nenhum dos exemplos apontados. Somente os cito como casos possíveis de cada uma dessas cinco variantes de empreendimentos reducionistas que estou discriminando. Deve ficar claro, por outra parte, que a palavra “redução” não pode ser nem uma desqualificação, nem um elogio: ela engloba uma série de operações teóricas que em alguns casos poderão ser teoricamente convenientes e em outros casos poderão resultar contraproducentes e inviáveis. Teríamos que reaprender a usá-la sem conotações valorativas: como usamos a palavra “abstração”. Nem a própria *redução intranível fatorial* pode ser considerada como perniciosa *an sich*: a simplificação das explicações e a discriminação entre o relevante e o acessório sempre serão operações cognitivas fundamentais. Quando corretas e pertinentes, é claro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATLAN, Henri. *Entre le cristal et la fumée*. Paris: Seuil, 1979.
- . *La fin du “tout génétique”?* Paris: INRA, 1999.
- AYALA, Francisco. Reducción en Biología. Pp. 371-384, in: MARTÍNEZ, Sergio; BARAHONA, Ana (eds.). *Historia y explicación en Biología*. México: Fondo de Cultura Económica, 1998.
- BAETU, Tudor. Emergence, therefore antireductionism? A critique of emergent antireductionism. *Biology & Philosophy*, **27**: 433-448, 2012.
- BAUCHAU, Vincent. Emergence et réductionnisme: du jeu de la vie aux sciences de la vie. Pp. 227-244, in: FELTZ, Bernard; CROMMELINK, Marc; GOUJON, Philippe (eds.). *Auto-organisation et émergence dans les sciences de la vie*. Bruxelles: Ousia, 1999.
- BEDAU, Mark. Downward causation and the autonomy of weak emergence. *Principia*, **6**(1): 5-50, 2002.
- BICKLE, John. Real reduction in real Neuroscience: Metascience, not Philosophy of Science (and certainly not Metaphysics!). Pp. 34-51, in: HOHWY, Jakob; KALLESTRUP, Jesper (eds.). *Being Reduced*. Oxford: Oxford University Press, 2008.
- BOUCHARD, Frederic. Moving beyond the influence of Molecular Genetics on the debate about reductionism in Philosophy of Biology. Pp. 63-80, in: FAGOT-LARGEAULT, Anne; RAHMAN, Shahid; TORRES, Juan (eds.). *The influence of Genetics on contemporary thinking*. Dordrecht: Springer, 2007.
- CAPONI, Gustavo. La distinción entre Biología Funcional y Biología Evolutiva como clave para la discusión del reduccionismo en ciencias de la vida. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência* [serie 3], **14** (1): 119-157, 2004.
- . *Função e desenho na biologia contemporânea*. São Paulo: Editora 34, 2012 (a).
- . Grados de sobrevivencia en Biología. *Filosofia e História da Biologia*, **7** (2): 201-214, 2012 (b).
- CAPONI, Sandra. Da herança à localização cerebral: sobre o determinismo biológico de condutas. *Filosofia e História da Biologia*, **1** (1): 325-333, 2002.
- COHEN, Morris. *Reason and nature*. New York: Harcourt, 1931.

- DAVIDSON, Donald. Pensando causas. *Análisis Filosófico*, **15** (1-2): 57-72, 1995.
- DETLEFSEN, Karen. Explanation and demonstration in the Haller-Wolf debate. Pp. 235-261, *in*: SMITH, Justin (ed.). *The problem of animal generation in early modern philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
- DIÉGUEZ, Antonio. *La vida bajo escrutinio: una introducción a la Filosofía de la Biología*. Barcelona: Buridán, 2012.
- DUPRÉ, John. The disunity of science. *Mind* [new series], **92** (367): 321-346, 1983.
- . Evolutionary Psychology: a case study in the poverty of genetic determinism. Pp. 233-243, *in*: HULL, David; REGENMORTEL, Marc (eds.). *Promises and limits of reductionism in the biomedical sciences*. London: John Wiley & sons, 2002.
- EL-HANI, Charbel. Emergence and downward determination. P. 113, *in*: SALLES, João; DIETERLEN, Paulette; CARVALHO, Marcelo; GIUSTI, Miguel; FIGUEIREDO Vinícius; ÉVORA, Fátima; MARQUES, Edgar; VALLS, Álvaro (eds.). *Livro de resumos do XVII Congresso da Sociedade Interamericana de Filosofia*. Editora Quarteto: Salvador, 2013.
- EL-HANI, Charbel; MEGLHIORATTI, Fernanda; CALDEIRA, Ana Maria de A. O conceito de organismo em uma abordagem hierárquica e sistêmica da biologia. *Revista da Biologia*, **9** (2): 7-11, 2012.
- EL-HANI, Charbel; QUEIROZ, João. Modos de irredutibilidade das propriedades emergentes. *Scientiae Studia*, **3** (1): 9-41, 2005.
- EL-HANI, Charbel; VIDEIRA, Antonio. Causação descendente, emergência de propriedades e modos causais aristotélicos. *Theoria* **16** (2): 301-329, 2001.
- ELSTER, Jon. *Tuercas y Tornillos*. Barcelona: Gedisa, 1993.
- EMMECHE, Claus; KØPPE, Simo; STJERNFELT, Frederik. Explaining emergence: towards an ontology of levels. *Journal for the general Philosophy of Science*, **28**: 83-119, 1997.
- FOLGUERA, Guillermo; DI PASQUIO Federico. Tres dimensiones del reduccionismo en el contexto de la Teoría Metabólica Ecológica. *Principia*, **13** (1): 51-65, 2009.

- . Jerarquías ecológicas: intentos reductivos de la Fisiología a través de la Macroecología. *Ludus Vitalis*, **19** (36): 137-151, 2011.
- GOULD, Stephen. *Érase una vez el zorro y el erizo*. Barcelona: Crítica, 2004.
- GROBSTEIN, Clifford. Organizational levels and explanation. *Journal of the History of Biology* 2 (1): 199-206, 1969.
- HARTMANN, Nicolai. *La fábrica del mundo real* [1939]. México: Fondo de Cultura Económica, 1959. (Ontología, 3)
- HEMPEL, Carl. *Filosofia da Ciência Natural*. Rio de Janeiro: Zahar, 1974.
- . *La explicación científica*. Buenos Aires: Paidós, 1979.
- HULL, David. Varieties of reductionism: derivation and gene selection. Pp. 161-177, *in*: HULL, David; REGENMORTEL, Marc (eds.). *Promises and limits of reductionism in the biomedical sciences*. London: John Wiley & sons, 2002.
- HUMPHREYS, Paul. Causation and reduction. Pp. 632-646, *in*: BEEBE, Helen; HITCHCOCK, Christopher; MENZIES, Peter (eds.). *The Oxford Handbook of Causation*. Oxford: The Oxford University Press, 2009.
- JACOBS, Jonathan. Teleology and reduction in Biology. *Biology & Philosophy*, **1**: 389-399, 1986.
- JOHNSON, Brian. Eliminating the mystery form the concept of emergence. *Biology & Philosophy*, **25**: 843-849, 2010.
- KINKAID, Harold. Molecular Biology and the unity of science. *Philosophy of Science*, **57**: 575-593, 1990.
- KORN, Robert. The emergence principle in biological hierarchies. *Biology & Philosophy*, **20**: 137-151, 2005.
- LIST, Christian; PETTIT, Philip. Group agency and supervenience. Pp.75-92, *in*: HOHWY, Jakob; KALLESTRUP, Jesper (eds.). *Being Reduced*. Oxford: Oxford University Press, 2008.
- LLOYD, Elisabeth. Reductionism in Medicine: social aspects of health. Pp. 67-82, *in*: HULL, David; REGENMORTEL, Marc (eds.). *Promises and limits of reductionism in the biomedical sciences*. London: John Wiley, 2002.
- LOMBARDI, Olimpia. Prigogine y la reducción en ciencias. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência* [Série3], **9** (1-2): 123-145, 1999.

- . Los aportes de Prigogine a la Biología y a las Ciencias Sociales. *Revista Patagónica de Filosofía*, **1** (2): 67-96, 2000.
- LOMBARDI, Olimpia; PÉREZ RANSANZ, Ana. *Los múltiples mundos de la ciencia*. México: Siglo XXI/UNAM, 2012.
- LORENZ, Konrad. *La otra cara del espejo*. Trad. Manuel Vázquez. Barcelona: Plaza & Janés, 1974.
- MARTÍNEZ, Sergio. Reduccionismo em Biologia. Pp. 37-52, in: ABRANTES, Paulo (ed.). *Filosofia da Biologia*. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- MAYR, Ernst. The autonomy of Biology. *Ludus Vitalis*, **12** (21): 15-27, 2004.
- . *Biologia: ciência única*. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.
- MCLAUGHLIN, Brian. Vitalism and emergence. Pp. 631-639, in: BALDWIN, Thomas (ed.). *The Cambridge History of Philosophy: 1870-1945*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- . The rise and fall of British emergentism. Pp. 19-60, in: BEDAU, Mark; HUMPHREYS, Paul (eds.). *Emergence: contemporary readings in Philosophy of Science*. Cambridge: MIT Press, 2008.
- MITCHELL, Sandra; DIETRICH, Michael. Integration without unification: an argument for pluralism in the biological sciences. *The American Naturalist*, **168**: S73-S79, 2006.
- MORANGE, Michel. Recent opportunities for an increasing role for physical explanations in Biology. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, **42**: 139-144, 2011.
- MORGAN, Conwy Lloyd. *Emergent evolution* (Gifford Lectures, 1922). London: Williams & Norgate, 1923.
- NAGEL, Ernst. Issues in the logic of reductive explanations [1979]. Pp. 359-373, in: BEDAU, Mark; HUMPHREYS, Paul (eds.). *Emergence: contemporary readings in Philosophy of Science*. Cambridge: MIT Press, 2008.
- OGBUNUGAFOR, Brandon. On reductionism in Biology. *Yale Journal for Biology & Medicine*, **77**: 101-109, 2004.
- PIEVANI, Telmo. *Introdução à Filosofia da Biologia*. São Paulo: Loyola, 2010.
- POLI, Roberto. The basic problem of the theory of levels or reality. *Axiomathes*, **12**: 261-283, 2001.
- POPPER, Karl. *El universo abierto*. Madrid: Tecnos, 1984.

- PRIGOGINE, Ilya. ¿Tan sólo una ilusión? [1977] Barcelona: Tusquets, 1983.
- RAMOS, Mauricio. *O ser vivo*. São Paulo: Martin Fontes, 2010.
- ROE, Shirley. *Matter, life and generation: Eighteenth-century embryology and the Haller-Wolf debate*. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.
- ROLL-HANSEN, Nils. On the reduction of Biology to Physical Science. *Synthese*, **20**: 277-289, 1969.
- ROSE, Steven. Levels of explanation in human behavior: the poverty of Evolutionary Psychology. Pp. 279-298, *in*: HULL, David; REGENMORTEL, Marc (eds.). *Promises and limits of reductionism in the biomedical sciences*. London: John Wiley & sons, 2002.
- ROSENBERG, Alexander. *The structure of biological science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- . *Darwinian reductionism*. Chicago: The University of Chicago Press, 2006.
- . Biology. Pp. 511-519, *in*: PSILLOS, Stathis; CURD, Martin (eds.). *Companion to Philosophy of Science*. London: Routledge, 2008.
- SARKAR, Sahotra. *Genetics and reductionism*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- SCHAFFNER, Kenneth. The peripherality of reductionism in the development of Molecular Biology. *Journal of the History of Biology*, **7**: 111-139, 1974 (a).
- . Reductionism in Biology: prospect and problems. Pp. 613-632, *in*: Philosophy of Science Association (ed.). *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*. Chicago: Chicago University Press, 1974 (b).
- . Reductionism, complexity and molecular medicine: genetic chips and the globalization of the genome. Pp. 323-347, *in*: HULL, David; REGENMORTEL, Marc (eds.). *Promises and limits of reductionism in the biomedical sciences*. London: John Wiley & sons, 2002.
- SCHOENER, Thomas. Mechanistic approaches to Ecology: a new reductionism? *American Zoologist*, **26**: 81-106, 1986.
- SOBER, Elliott. *Philosophy of Biology*. Oxford: Oxford University Press, 1993.

- . Philosophy of Biology. Pp. 317-344, *in*: BUNNIN, Nicholas; TSUI-JAMES, Eric (eds.). *The Blackwell Companion to Philosophy*. Oxford: Blackwell, 2003.
- STÖECKLER, Manfred. A short history of emergence and reductionism. Pp. 71-90, *in*: AGAZZI, Evandro (ed.). *The problem of reductionism in science*. Dordrecht: Kluwer, 1991.
- TAUBER, Alfred. The ethical imperative of holism in medicine. Pp. 261-278, *in*: HULL, David; REGENMORTEL, Marc (eds.). *Promises and limits of reductionism in the biomedical sciences*. London: John Wiley & sons, 2002.
- WEBER, Marcel. *Philosophy of Experimental Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- WILSON, Edward. *Consilience*. New York: Knoff, 1998.
- WIMSATT, William. Agregativity: reductive heuristics for finding emergence. *Philosophy of Science*, **64**: S372-S384, 1997.
- . Reductionism and its heuristic. *Synthese*, 151: 445-475, 2006.
- WIMSATT, William; SARKAR, Sahotra. Reductionism. Pp. 696-703, *in*: SARKAR, Sahotra; PFEIFFER, Jessica (eds.). *The Philosophy of Science: an encyclopedia*. London: Routledge, 2006.

Data de submissão: 17/11/2013

Aprovado para publicação: 19/05/2014