



**Por que esforços de
síntese teórica são
bem-sucedidos no cenário
biológico e malogram no
cenário sociológico?**

*Why do efforts toward
theoretical synthesis prove so
successful in biology but not
in sociology?*

Renan Springer de Freitas

Professor associado 2 do Departamento de Sociologia
e Antropologia/Universidade Federal de Minas Gerais
Rua Martinho Campos, 30/301
30310-140 – Belo Horizonte – MG – Brasil
springer@netuno.lcc.ufmg.br

Adriana Maria de Figueiredo

Professor Adjunto 3 do Departamento de Ciências Médicas/
Universidade Federal de Ouro Preto
Rua Senador Bawden, 2
35420-000 Mariana – MG – Brasil
adrimafi@ef.ufop.br

Recebido para publicação em junho de 2008.

Aprovado para publicação em dezembro de 2008.

FREITAS, Renan Springer de;
FIGUEIREDO, Adriana Maria de. Por
que esforços de síntese teórica são
bem-sucedidos no cenário biológico e
malogram no cenário sociológico?
História, Ciências, Saúde – Manguinhos,
Rio de Janeiro, v.16, n.3, jul.-set. 2009,
p.729-745.

Resumo

Esforços de grandes sínteses teóricas são raros no cenário biológico e se multiplicam facilmente no cenário sociológico. Ao mesmo tempo, enquanto no primeiro caso os esforços ganham *status* paradigmático, no segundo eles conduzem a uma 'balcanização' da disciplina. O artigo questiona as razões dessa diferença e procura a resposta reconstruindo um esforço de síntese teórica na biologia que já se estende por mais de duas décadas.

Palavras-chave: síntese teórica, síntese moderna, epistemologia.

Abstract

Rarely are efforts made to arrive at major theoretical syntheses in the realm of biology, while they are so often successful within the realm of sociology. Furthermore, though these efforts gain paradigmatic status in the former case, in the latter they lead to a 'Balkanization' of the discipline. The article explores what might account for this difference, seeking an answer through the reconstruction of one such effort in biology, which has covered more than two decades.

Keywords: theoretical synthesis; modern synthesis; epistemology.

Nas últimas décadas pudemos testemunhar uma verdadeira proliferação de esforços de síntese no pensamento sociológico. Mais precisamente a partir dos anos 80, tanto o esforço pioneiro de Parsons, empreendido três décadas antes, quanto as reações que ele suscitou nas décadas seguintes – quer de molde marxista, fenomenológico ou pragmatista – pareciam mostrar sinais de esgotamento criando, dessa forma, a expectativa de que, por meio de alguma grande síntese teórica, seria possível reter seletivamente, em um único arcabouço teórico-conceitual, as contribuições mais significativas de todos esses díspares empreendimentos. Mais do que isso, esperava-se que, nos marcos de um arcabouço assim constituído, os dilemas metateóricos que supostamente teriam atormentado o pensamento sociológico desde suas origens pudessem ser superados. Um trabalho recente, muito apropriadamente intitulado “Is sociological theory too grand for social mechanisms?” (Van den Berg, 1998), deteve-se em quatro desses esforços, os de Habermas, Bourdieu, Giddens e Alexander, e concluiu que todos falharam em dois pontos fundamentais: não contribuíram para a superação de dilema algum nem elucidaram qualquer mecanismo social, ou seja, mantiveram-se silenciosos sobre a questão de “quando, como e por que as normas, os interesses, as negociações e o uso da força se relacionam uns com os outros” (p.229).¹

Curiosamente, já nos anos 1940 Merton manifestava seu ceticismo em relação às possibilidades de êxito de megaprojetos de síntese teórica em sociologia. Sua crítica, porém, apontava em outra direção. Empreendimentos como o de Parsons, ele argumentava, são, sem dúvida, importantes, mas deveriam ser deixados para algum momento posterior. Seria necessário o acúmulo de “teorias de médio alcance” antes que grandes sínteses, capazes de reunir em um único arcabouço conceitual o que há de mais importante nos escritos dos pais fundadores da disciplina, pudessem ser realizadas de forma proveitosa. O empenho em formular uma síntese sem tal acúmulo prévio só poderia, segundo ele, conduzir a sociologia a uma ‘balcanização’, isto é, à fragmentação em escolas e tradições, passíveis de se acharem isoladas umas das outras até mesmo por fronteiras geográficas. Quando, atualmente, discernimos uma ‘sociologia alemã’, que se expressa no vocabulário forjado por Habermas e Luhmann, uma ‘sociologia francesa’, que se exprime principalmente no vocabulário forjado por Bourdieu, uma ‘sociologia inglesa’, que em larga medida se exprime no vocabulário forjado por Giddens, percebemos que Merton (1949) atirou no que viu e acertou em cheio no que não viu. Como temia, a sociologia tornou-se tão fragmentada quanto a península dos Bálcãs, mas não, como supunha, por falta de acúmulo de “teorias de médio alcance” – que, afinal, se multiplicaram desde os anos 1950. A explicação, acreditamos, deve ser buscada em outro lugar. Antes de desenvolvermos esse ponto, entretanto, sugerimos que essa multiplicação de esforços de síntese torna a situação atual da sociologia um tanto semelhante à da óptica física anterior a Newton², na qual era usual o ímpeto de recomeçar tudo; de construir novamente todo um campo de estudos a partir dos fundamentos.³

Um artigo muito conhecido entre os sociólogos no Brasil, intitulado “O novo movimento teórico”, de J. Alexander (1987), tem algo a dizer sobre essa tendência da sociologia a se ‘balcanizar’. O autor contrapõe as ciências sociais às naturais, de modo a apontar quatro peculiaridades daquelas que poderiam culminar em sua fragmentação. A primeira é a de que os cientistas sociais têm menos clareza do que os das ciências naturais quanto

aos referentes empíricos dos conceitos que utilizam. Quando um sociólogo trabalha com conceitos como os de estratificação social, desigualdade, modernização, industrialização, ele não tem tanta clareza sobre quais são seus referentes empíricos quanto o teria um físico ao lidar com conceitos como os de refração da luz, átomo, dissipação de energia etc. Disso resulta a possibilidade de a discussão sobre um tema como, digamos, a modernização, conduzida por um cientista social, estar sujeita à contaminação por seu modo de conceber esse processo. O exemplo remete à segunda especificidade: o caráter ideológico das teorias sociológicas. A maneira de conceber um processo como a modernização já encerra, até certo ponto, algum julgamento prévio sobre sua natureza e suas consequências desejáveis e/ou indesejáveis para a vida social. Nas ciências naturais, em contraste, tal contaminação seria mais a exceção do que a regra.

A terceira especificidade é decorrência das duas anteriores: a ausência de clareza em relação aos referentes empíricos e o fato de os conceitos sociológicos estarem impregnados de ideologia conferem à sociologia um caráter discursivo (em oposição ao caráter, digamos assim, empiricamente demonstrável das ciências naturais), inviabilizando, dessa maneira, a sedimentação de um núcleo de concepções e de fatos empiricamente estabelecidos que possam constituir uma base para a produção de teorias sociais. Daí, a quarta e última especificidade das ciências sociais – a que, na verdade, nos interessa diretamente: o fato de serem marcadas por “discordâncias endêmicas”, cujo efeito seria a fragmentação em tradições e escolas estanques. Se, então, seguimos a linha de argumentação de Alexander (1987), somos levados a concluir que discordâncias endêmicas peculiares às ciências sociais são o fator primordialmente responsável pela tendência da sociologia a se ‘balcanizar’.

A exemplo de Alexander, estamos interessados em compreender essa tendência, mas, diferentemente dele, tememos que nenhuma luz possa ser lançada sobre ela a menos que penetremos o conteúdo de alguma ciência bem-sucedida na realização de grandes sínteses. Posto que a biologia é uma dessas ciências, a ela nos dedicaremos. O argumento de Alexander levar-nos-ia a supor que a biologia é uma ciência em que a incidência de discordâncias endêmicas é menor, ou, pelo menos, menos significativa do que na sociologia. Duvidamos, entretanto, que isso seja verdade.⁴ Independentemente de como for, procuraremos mostrar que se o pensamento biológico não se tem fragmentado, como o sociológico, em esforços estanques de síntese ou mesmo geograficamente localizados, isso se deve em larga medida ao fato de ter encerrado discordâncias que a um só tempo têm viabilizado a emergência de desafios específicos e proporcionado os meios para que eles possam ser enfrentados. Neste artigo deter-nos-emos na mais recente delas: a divergência em torno de saber se a evolução pode ser reduzida à genética, isto é, de saber até que ponto o processo evolutivo pode (ou deve) ser concebido como nada mais do que a mera expressão de mudanças na composição genética de populações. Trata-se, então, de mostrar o modo como a discordância em torno de um tema tão fundamental pode ser (ou, melhor dizendo, tem efetivamente sido) um fator que milita contra a ‘balcanização’ de uma disciplina.

Embora a referida discordância só se tenha tornado manifesta nas duas últimas décadas ou pouco mais que isso, o que viabilizou sua irrupção no cenário biológico foi um processo bem mais longo, desencadeado pela transformação radical por que passou o conceito de espécie a partir do advento da teoria da evolução por seleção natural, na segunda metade

do século XIX. De Aristóteles ao pensamento biológico da primeira metade do século XIX, espécies eram concebidas como a realização de tipos morfológicos preestabelecidos. Tratava-se de saber, por exemplo, o que há de peculiar a um cavalo que faz com que cada indivíduo dessa espécie tenha as características morfológicas que tem e ocupe o lugar que ocupa na ‘grande cadeia do ser’. Darwin emancipou o conceito de espécie de tal exigência, o que é, certamente, um de seus feitos mais espetaculares. A partir daí, as características distintivas de uma espécie deixaram de ser consideradas algo análogo às características distintivas de uma idealizada figura geométrica (distinguir uma espécie de outra deixou de ser algo análogo a distinguir, por exemplo, uma elipse de um círculo) e passaram a ser vistas como algo já dado pelo mundo exterior – como, por exemplo, os contornos de uma ilha, modelados por fatores ambientais como a erosão marinha ou as desembocaduras dos rios.⁵ No início do século XX, tal emancipação significou um vertiginoso progresso: ela viabilizou a síntese evolutiva dos anos 1930 (sobre a qual nos deteremos), o subsequente desenvolvimento da genética das populações e a emergência da concepção ecológica de especiação. Ela impôs, todavia, seu preço: tornar a biologia dependente de uma visão reducionista do processo evolutivo. Se o que define uma espécie não é, como se supunha desde Aristóteles, um conjunto já dado de características morfológicas comuns a certos indivíduos (se o que define, por exemplo, o cavalo não é um conjunto de características essenciais que formam o ‘tipo’ cavalo, do qual cada cavalo em particular é uma manifestação), mas, sim, a existência de um conjunto determinado de indivíduos geneticamente únicos que partilham um fundo comum de genes, então a evolução deve ser considerada mera variação na frequência de genes que compõem fundos comuns de genes. Ao longo do século XX, essa estratégia reducionista, expressa na fórmula do geneticista Dobzhansky “evolução é apenas uma mudança na composição genética de populações”, gerou resultados monumentais, mas, como sói acontecer com estratégias reducionistas, chegou o momento em que ela passou a conhecer seus limites heurísticos. Para os propósitos da presente discussão é suficiente mencionarmos um deles. Basta-nos apontar um único mas fundamental fenômeno biológico cuja adequada compreensão ela pode inviabilizar, por já considerá-lo suficientemente bem compreendido. Referimo-nos a um fenômeno conhecido como estabilidade do desenvolvimento.

Se virmos um cão recém-nascido cuja raça não conseguimos identificar e formos informados de que se trata de um dálmata, podemos prontamente antecipar que, em poucos dias, o animal terá as tradicionais manchas negras e, em poucos meses, todo um conjunto de outras características. Podemos antecipar também que ele jamais terá o pelo parecido com chumaços de algodão, como um *poodle*, nem escamas, nem asas. Da mesma forma sabemos que um humano recém-nascido crescerá e, se for do sexo feminino, chegará o dia em que terá seios, como também sabemos que jamais terá algo como uma cauda ou uma espora de galo. Estabilidade do desenvolvimento é essa incrível, por assim dizer, fidelidade ao tipo, sem a qual a evolução por seleção natural simplesmente não seria possível. Um livro recente da historiadora da ciência E. Fox Keller (2002, p.120) é cristalino a esse respeito: “a seleção, como sabemos, age sobre o fenótipo, não sobre o genótipo, e sem a capacidade de [o embrião] desenvolver-se normalmente, a despeito das vicissitudes do ambiente interno e externo, organismos com um determinado genótipo não se

desenvolveriam em um determinado fenótipo com confiabilidade suficiente para que a seleção pudesse agir sobre eles”.

Se é possível que a estratégia reducionista tenha, a partir de certo momento, deixado de ser um condicionante do crescimento do conhecimento biológico e passado a lhe ser obstáculo, isto é, se pode ter chegado o momento em que ela veio a conhecer seus limites heurísticos, é em razão de encerrar o pressuposto de que nada há de particularmente misterioso nessa confiabilidade do fenótipo, na confiabilidade com que, por exemplo, um dalmata vem a ter manchas negras ou um galo, sua espora. Em sua perspectiva, essa confiabilidade nada mais seria do que uma decorrência da estabilidade intrínseca dos genes, esse *quantum* biológico, essa entidade particulada responsável pela transmissão dos caracteres fenotípicos ao longo das gerações.

Ocorre, entretanto, que os genes não desfrutam de tal estabilidade. O material de que são feitos, as moléculas de DNA, não são intrinsecamente estáveis – não são, como se supunha até a segunda metade dos anos 1960, “um reservatório relativamente imutável e estável de informação linear” (Hotchkiss, 1968, p.857, citado em Fox Keller, 2002, p.41). Ao contrário, informa Fox Keller (p.39), sua integridade é mantida por todo um conjunto de proteínas envolvidas em impedir ou reparar erros de cópias, quebras espontâneas e outros tipos de danos que ocorrem no processo de replicação. Sem esse elaborado sistema de monitoração, revisão e reparo, a duplicação poderia prosseguir, mas o faria de forma desordenada, acumulando erros demais para ser compatível com a estabilidade que se observa nos fenômenos hereditários – as estimativas atuais são de que uma em cada cem bases seria copiada com erro. Com a ajuda desse sistema de reparos, porém, a frequência de erros é reduzida para cerca de um em dez bilhões.

Se os genes não são intrinsecamente estáveis, isto é, se não são responsáveis nem por si mesmos, como poderiam ser responsáveis pela estabilidade do desenvolvimento? A biologia está longe de ter resposta consensual para essa questão, mas, conforme veremos, essa ausência de consenso nem é fator de ‘balcanização’ nem é sintoma de alguma possível crise. Ao contrário, é um convite à realização de uma síntese (a síntese dos anos 1980, veremos) que seja capaz de elucidar mecanismos biológicos.

Um livro recente de John Maynard Smith (1998), um dos mais importantes biólogos do século XX, presenteia-nos com a descrição dos modos alternativos pelos quais a biologia tem enfrentado o desafio de explicar a estabilidade do desenvolvimento. Esse desafio é, na verdade, mais complexo do que sugerem nossas considerações anteriores sobre o tema. Como vimos, a evolução não seria possível sem considerável dose de confiabilidade no desenvolvimento ontogenético, isto é, no processo por meio do qual um ovo indiferenciado transforma-se em um organismo adulto complexo. Tal confiabilidade, porém, não pode ser absoluta: se a confiabilidade do desenvolvimento de nossos ancestrais primatas fosse absoluta, não poderiam ter surgido novidades potencialmente evolutivas em seus embriões e, em decorrência, não poderíamos estar aqui. Se, por outro lado, essa confiabilidade não fosse suficientemente elevada, os embriões desses mesmos ancestrais não se conservariam por mais de algumas poucas gerações, e, mais uma vez, não poderíamos estar aqui. Alterações que venham a ocorrer no desenvolvimento embrionário (ou ontogenético) são, então, fundamentais para o processo evolutivo, mas, de modo geral, não podem ser drásticas

demais. A biologia viu-se então diante do desafio de explicar não só como o embrião se transforma conservando sua identidade primordial, mas, também, como pode fazê-lo de forma a sofrer, incidentalmente, as variações que constituirão as novidades evolutivas.

Como, entretanto, enfrentar tal desafio se a estratégia reducionista expressa na fórmula “evolução é apenas uma mudança na composição genética de populações” torna, de saída, irrelevante o que quer que se possa dizer respeito a embriões? Realizando-se uma síntese – é a resposta que o pensamento biológico tem oferecido, embora não de forma uníssona, nas três últimas décadas. Mas que síntese? Trata-se, conforme veremos, de uma síntese ainda em andamento, cujo *status* de síntese é, ele próprio, matéria de controvérsia. Mas admitindo-se que seja um inequívoco esforço de produzir uma síntese, trata-se do terceiro de uma série iniciada na segunda metade do século XIX. Se é assim, cumpre-nos mostrar: (1) como esse recente esforço de síntese pôde aparecer no cenário biológico; (2) por que ele não é, como sói acontecer na sociologia, apenas um esforço a mais, entre tantos outros; e (3) por que ele é capaz de elucidar mecanismos.

Esforços de síntese teórica são, conforme vimos, raros na biologia. Desde o advento de *A origem das espécies*, em 1859, só nos foi possível discernir três, sendo o último, iniciado nos anos oitenta, por tudo o que dissemos, o que merecerá nossa atenção especial. O primeiro desses esforços data, lembramos, da segunda metade do século XIX (Gilbert, Optiz, Raff, 1996). Seu objetivo era preencher uma lacuna na então nascente teoria da evolução por seleção natural: a ontogenia. Presumia-se, então, que a evolução fosse causada por mudanças no desenvolvimento⁶, presunção decorrente da percepção de que mudanças no desenvolvimento ontogenético (no processo, relativamente rápido, por meio do qual um ovo se converte em organismo adulto) e mudanças evolutivas (aquelas que, numa escala extraordinariamente longa de tempo, convertem ancestrais unicelulares em incontáveis espécies de animais e plantas multicelulares) eram muito similares. Em ambos os casos, uma única célula é convertida em organismo com muitas células, arranjas em estrutura tridimensional complexa. Tal similaridade, entretanto, não significa que os mecanismos operantes em cada caso sejam os mesmos: o desenvolvimento ontogenético não é, como o processo evolutivo, guiado por seleção natural. Tratava-se, então, de elucidar os mecanismos que o guiam, isto é, que fazem com que um embrião venha a se segmentar de forma tal que parte dele venha a se desenvolver em pulmão, outra em coração, outra em olho etc. A elucidação de tais mecanismos, embora imprescindível para o entendimento da estabilidade do desenvolvimento e de sua suscetibilidade a inovações, revelou-se, na época uma missão impossível, e, em decorrência, entre os anos 1920 e 1930, a primeira síntese conheceu seu fim.

Não sem antes, entretanto – e isso é fundamental – deixar seu formidável legado. Ela estabeleceu uma distinção entre macro e microevolução e compatibilizou duas noções oriundas da embriologia não evolutiva do final do século XIX, a saber, a de homologia – a noção de que órgãos estruturalmente diferentes podem cumprir função similar – e a de campo morfogênético, com a teoria da evolução por seleção natural. Retomaremos tudo isso, mas podemos desde já adiantar que, nas últimas três décadas, tanto a noção de homologia quanto a de campo morfogênético estão, após uns bons cinquenta ou sessenta anos no limbo, reencontrando seus respectivos lugares no cenário biológico.

Do exposto depreende-se que a evolução só é possível na medida em que alguma entidade exhibe ao mesmo tempo um alto grau de confiabilidade e uma certa suscetibilidade a inovações. Se assim é, a questão está em saber que ‘entidade’ seria essa. Nos anos 1930, após o insucesso da primeira síntese em elucidar os mecanismos responsáveis pelo desenvolvimento embrionário, parecia evidente que nada que tivesse qualquer relação com embriões poderia ser um bom candidato. Em contrapartida, nessa mesma época, um candidato que já vinha sendo preparado havia cerca de três décadas irrompeu, de forma espetacular, no cenário biológico. Estamos, evidentemente, nos referindo aos genes. Estava aberto, assim, o caminho para a fórmula reducionista a que tanto fizemos referência: “evolução é apenas uma mudança na composição genética de populações”. Ela constitui o cerne de uma segunda síntese, a qual fundia, em uma só, a teoria darwiniana da evolução por seleção natural e a teoria da hereditariedade formulada pela genética clássica.

Essa síntese, conhecida como a síntese moderna, impeliu o pensamento biológico a mover-se à margem das três concepções legadas pela síntese anterior. Em primeiro lugar, ela aboliu a distinção entre macro e microevolução. Macroevolução é o estudo da formação de espécies de categorias taxionômicas mais elevadas a partir de espécies de categorias mais baixas – a formação, por exemplo, de um anfíbio a partir de um peixe. Microevolução é o estudo da origem de variedades e de raças dentro de uma mesma espécie – por exemplo, a formação da asa melânica na espécie de borboleta conhecida como bruxa. Nos marcos da primeira síntese, tais campos eram autônomos. A síntese moderna simplificou as coisas: ela postulou que o que sabemos sobre a microevolução pode ser extrapolado para o conhecimento da macroevolução. O mesmo mecanismo que responde por algo como a formação de borboletas de asas negras – no caso, um aumento na frequência de genes para asas negras em certas populações de borboletas – esclareceria o processo por meio do qual determinada espécie dá lugar a outra, de categoria taxionômica mais elevada.

No mesmo diapasão, a segunda síntese relegou a noção de homologia a um plano secundário. Essa noção, forjada na segunda metade do século XIX pelos oponentes de Darwin, chama a atenção para uma confiabilidade tão impressionante quanto a do desenvolvimento, a saber, a de certos padrões estruturais comuns a indivíduos de espécies diferentes: um ser humano tem dois braços e duas pernas; os cavalos, duas patas dianteiras e duas traseiras; os pássaros e os morcegos, um par de asas na parte anterior do corpo e duas pernas na parte posterior; os peixes, um par de barbatanas no peito e outro no ventre. Diz-se que estruturas como a perna, a pata, a asa e a barbatana são homólogas porque, por mais diferentes que sejam de um ponto de vista morfológico, representam o mesmo órgão, em toda sua variedade de formas e funções.

Se, contudo, nossos braços e as asas de um pássaro são variações de um mesmo órgão, cumpre saber que tipo de órgão é esse. Tratar-se-ia de um órgão de verdade, presente em algum ancestral comum aos homens e aos pássaros, que teria sofrido modificações até tomar as formas de braço e de asa, ou, ao contrário, tratar-se-ia de um princípio virtual de organização, passível de ser atualizado em um número finito de formas, independentemente de qualquer ancestralidade comum? Em sua origem, o conceito de homologia remetia a esse princípio virtual de organização, e não a um órgão real. Um dos feitos mais espetaculares da primeira síntese evolutiva, a da segunda metade do século XIX, foi ter, por assim dizer,

colonizado esse conceito, associando-o à ideia de um órgão real, presente em algum ancestral comum. Essa colonização, na verdade, jamais foi aceita sem contestação. A partir dos anos 1980, entretanto, a discordância em torno de sua pertinência tornou-se manifesta no pensamento biológico. Retornaremos a isso oportunamente. Por ora, é suficiente registrar que essa noção colonizada de homologia convida a um exame de homologias ancestrais que unem as mais díspares espécies animais em uma mesma linha de descendência. Como não podia deixar de ser, a síntese moderna (a dos anos 1930) declinou o convite. Afinal, de seu ponto de vista, a evolução depende de diferenças entre organismos de uma mesma espécie e não de semelhanças entre organismos de espécies diferentes (Gilbert, Optiz, Raff, 1996, p.359). Nessa perspectiva, o dever de casa seria mostrar as mudanças que permitem a organismos a sobrevivência em ambientes determinados e não construir árvores filogenéticas com base em estruturas embrionárias comuns.

A terceira baixa efetuada pela síntese moderna foi, como já mencionado, o conceito de campo morfogenético. Vimos que a evolução pressupõe a existência de uma entidade que seja ao mesmo tempo estável e suscetível a variações. O campo morfogenético foi, por assim dizer, o primeiro candidato a essa entidade – tendo sido, com o advento da segunda síntese, substituído, de forma avassaladora, pelo gene. Experimentos em que células embrionárias são transplantadas de uma parte do embrião para outra, típicos dos anos dez e vinte, ajudam-nos a entender o que é essa postulada entidade. Em 1918, um embriologista chamado R.G. Harrison (1918, citado em Gilbert, Optiz, Raff, 1996, p.359) retirou dois discos de células da nêurula (nome que se dá ao embrião de um vertebrado inferior, no momento em que se vai diferenciar de forma a dar origem ao sistema nervoso) de uma salamandra e os enxertou em outra região do embrião desse anfíbio. Esses discos, ele descobriu, puderam formar um membro anterior (uma perna de salamandra). Conjeturou-se, então, que essa região do embrião – ou, melhor dizendo, o grupo específico de células que compõem essa região – na qual foram enxertadas células estranhas é um campo formador de membro anterior. Posteriormente descobriu-se que as células que compõem esse campo são capazes de regular as células oriundas de outras partes do embrião que venham, porventura, a elas se juntar, de modo a fazer com que estas últimas façam parte da estrutura produzida (no caso, a perna da salamandra). Mais ainda: descobriu-se que quando esse grupo de células (o que forma a perna da salamandra) é dividido em duas metades, e cada uma é enxertada em outro lugar qualquer do embrião, cada uma forma uma perna completa. A salamandra, nesse caso, nasceria com duas pernas extras. Campos morfogenéticos são regiões do embrião com propriedades como as que acabamos de descrever. Assim como há um campo para a formação do membro anterior, há outro para a formação do membro posterior, outro para a formação do olho etc.

Que lição extrair de tudo isso? A resposta da síntese moderna só pôde ser um lacônico “nenhuma lição”. Da mesma forma que essa síntese não vislumbrou qualquer dever de casa que pudesse ser feito a partir do conceito de homologia, também não vislumbrou algum que pudesse ser feito a partir da noção de campo morfogenético, porque, de acordo com ela, fenômenos como os descritos no parágrafo anterior podem ser perfeitamente interpretados à margem dessa noção. Eles podem ser interpretados em termos reducionistas, isto é, como um caso particular de um fenômeno mais geral: o da mudança na expressão

de genes em embriões. De acordo com essa interpretação, em qualquer parte do embrião poderia haver genes potencialmente capazes de formar qualquer coisa. Se determinado gene produz um olho ou uma perna seria, nesse caso, mera questão de esse gene se expressar ou não, isto é, seria mera questão de esse gene passar ou não a produzir seus efeitos em locais e momentos específicos. Nessa perspectiva, nada haveria de misterioso no fato de, por exemplo, células da nêurula da salamandra poderem formar uma perna se transplantadas para outra região do embrião: isso poderia ser explicado em termos da expressão de genes responsáveis pela formação da perna previamente já presentes naquela região. Desfeito, assim, o mistério, seria possível vislumbrar um dever de casa complementar àquele imposto pela estratégia reducionista: se até então essa estratégia intimava os biólogos a estudar apenas variações da frequência de genes em populações, agora ela os intimava a estudar, também, mudanças na expressão de genes em embriões.

Matar dois coelhos de um só golpe já é grande feito. Pois a síntese moderna matou três, os conceitos de macroevolução, de homologia e de campo morfogenético, ao postular que o desenvolvimento é controlado de modo genético, isto é, que os mecanismos responsáveis pelo surgimento de novidades potencialmente evolutivas em embriões são de estrita natureza genética. É difícil conceber algo tão marcante em qualquer disciplina quanto a discordância que esse postulado tem suscitado nas últimas duas ou três décadas. Da mesma forma que os anos 1920 e 1930 foram marcados por um desacordo quanto à capacidade da primeira síntese de cumprir sua promessa de explicar o surgimento de novidades evolutivas em embriões sem a ajuda da genética, o período que se estende dos anos 1980 a nossos dias tem sido marcado pelo desacordo a respeito de a segunda síntese vir sendo capaz de elucidar os mecanismos responsáveis pelo aparecimento de tais novidades só com a ajuda da genética. É possível que esse último desacordo tenha sido provocado quando o paleontólogo Stephen Jay Gould (1977, citado em Gilbert, Optiz, Raff, 1996, p.362), um dos mais ferrenhos críticos da síntese moderna, postulou, em 1977, dois mecanismos estritamente desenvolvimentais⁷ que fariam mais do que explicar o aparecimento de novidades potencialmente evolutivas.⁸ Tais mecanismos – a saber, a heterocronia (mudanças no *timing* relativo de eventos pertinentes ao desenvolvimento) e a alometria (o desenvolvimento diferencial de partes do embrião) – seriam responsáveis pela produção de estruturas homólogas e, sobretudo, pelo desencadeamento de processos capazes de conduzir a novidades macroevolutivas – o córtex cerebral humano, por exemplo, como mencionamos na nota 8.⁹ Homologias estruturais! Novidades macroevolutivas! Eis que as noções de homologia e, sobretudo, de macroevolução como área autônoma de investigação voltam, após cerca de meio século, ao cenário biológico! Desde então estava posto, para a síntese moderna, o desafio de sustentar sua tese de que os mecanismos que respondem pela microevolução podem ser extrapolados para a macroevolução. E, para enfrentá-lo, não se podia mais fazer tábula rasa do desenvolvimento ontogenético.

Dessa situação resultam as perguntas cujas possíveis combinações de resposta constituem, por assim dizer, as discordâncias endêmicas que têm permeado o pensamento biológico nas últimas décadas. As perguntas são duas e as combinações de resposta, três. A primeira pergunta é: é possível conhecer o que se passa em um embrião sem postular a existência de campos morfogenéticos? Se a resposta for 'sim', a segunda pergunta, a ser imediatamente

apresentada, perde a razão de ser; se a resposta for 'não', há de saber o que fazer da concepção de gene: "pode ela ser reconciliada com a de campo morfogenético?".

Afirmar que tem havido, nos últimos anos, um esforço de síntese na biologia é afirmar que tem havido, nessa disciplina, empenho em mostrar que a resposta para a primeira pergunta é 'não' e para a segunda, 'sim'. Se esse empenho resultará ou não hegemônico na comunidade científica é questão irrelevante porque, qualquer que seja o desfecho – se é que um dia haverá algum – ele tem desde já viabilizado, conforme veremos, a elucidação de mecanismos evolutivos. Afirmar, por outro lado, que essa disciplina tem sido permeada por discordâncias endêmicas é afirmar que paralelamente ao empenho em mostrar que as respostas àquelas duas perguntas são respectivamente 'não' e 'sim', há empenho em mostrar que a resposta certa para a primeira pergunta é 'sim' e para a segunda, algo como 'não se aplica', como também em mostrar que a resposta certa para ambas as perguntas é 'não'. O triunfo da combinação 'não/sim' seria a consumação da terceira síntese; o da combinação 'sim/não se aplica' significaria a continuidade da síntese moderna, a despeito dos dois mecanismos desenvolvimentais postulados por Gould. Nesse caso, o postulado reducionista de que os mecanismos ditos desenvolvimentais são, sob melhor análise, genéticos reinaria soberano. Finalmente, o muitíssimo improvável triunfo da combinação 'não/não' significaria o ocaso do conceito de gene no cenário biológico e sua substituição por um conceito como o de campo morfogenético. Nesse caso, não ocorreria síntese alguma e sim algo como uma guinada paradigmática no pensamento biológico – que não se ocuparia mais dos mecanismos responsáveis, quer pela emergência de inovações evolutivas no desenvolvimento embrionário, quer por variações na composição genética de populações, mas sim daqueles que respondem pela emergência de padrões espaciais complexos (como o que se manifesta em uma perna de salamandra) a partir da interação entre células e outros elementos constituintes do embrião. Fizemos referência ao fato de ter a primeira síntese colonizado o conceito de homologia. Uma guinada paradigmática nos termos acima representaria justamente o fim dessa colonização. A existência de estruturas homólogas como braços e asas não mais seria, então, explicada em termos de ancestralidade comum; a contingência histórica abandonaria o cenário biológico para dar lugar à noção de planos racionais de formação de corpos.

Estão postos, então, três caminhos para o pensamento biológico: o de dar continuidade à síntese moderna, o de forjar uma nova síntese e o de promover uma guinada paradigmática. Há, entretanto, como vimos, um desafio teórico comum, bem específico, a ser enfrentado: o da estabilidade do desenvolvimento, isto é, o de compreender como um embrião pode desenvolver-se conservando sua identidade e, ao mesmo tempo, permitindo o aparecimento de novidades. Nos marcos da síntese moderna, esse desafio tem sido enfrentado perguntando-se como os genes controlam o desenvolvimento. Nos marcos da pretensa guinada paradigmática, perguntando-se como certos padrões espaciais complexos podem emergir no desenvolvimento embrionário a partir de processos dinâmicos – processos análogos, por exemplo, aos que têm início quando uma gota d'água cai em um recipiente com água. Nos marcos da anunciada nova síntese, esse mesmo desafio se traduz em três perguntas: como os sinais se conservam? como os diferentes estádios do desenvolvimento embrionário se conservam? e como padrões espaciais complexos emergem? A primeira

pergunta é diretamente tributária da síntese moderna. Ela constitui, na verdade, uma variante da pergunta “como os genes controlam o desenvolvimento?”. A segunda se afasta da síntese moderna na medida em que admite a possibilidade da existência de mecanismos estritamente desenvolvimentais (reveja-se a nota 7). Quanto à terceira, ela é nitidamente tributária do empenho em promover a guinada paradigmática. Os conceitos de gene e de campo morfogênético podem ser compatibilizados uma vez que a segunda e a terceira pergunta estejam respondidas. Cumpre-nos, então, esclarecer essas três perguntas e, o que de fato importa, mostrar como puderam surgir no cenário biológico.

A primeira pergunta, referente à conservação de sinais começou a se desenhar com o advento da genética desenvolvimental, assim chamada porque estuda o modo como genes controlam o desenvolvimento. Essa área de investigação deduz o efeito específico de um gene sobre o desenvolvimento do embrião examinando o que ocorre quando esse gene está ausente ou sofre alguma mutação.¹⁰ Assim, há nos ratos um gene chamado *small-eye*. Para saber se algum efeito específico sobre o desenvolvimento do embrião do rato pode ser a ele atribuído investiga-se o que acontece quando ele está ausente ou sofre mutação. Em qualquer desses casos – descobriu-se – acontece sim, alguma coisa: o rato nasce sem os olhos. Isso significa que o *small-eye* é, em sua forma normal, imprescindível para a formação do olho. Quando, por outro lado, esse gene, em sua forma normal, é transferido para o embrião de uma drosófila, provoca o desenvolvimento de um olho onde quer que seja ativado.¹¹ Nesse caso, a mosca nasce com um olho extra na parte do corpo que bem aprouver ao cientista. Não, entretanto, um olho de rato, um olho de câmera (*camera-like eye*) – nomeado em razão de sua forma análoga à de uma câmera –, mas sim um olho de inseto, um olho composto (*compound eye*) – assim chamado devido a suas múltiplas facetas características. A lição extraída daí é a de que o gene que induz o desenvolvimento de um olho em algum lugar particular no rato é suficientemente similar ao gene que realiza a mesma função na drosófila, a ponto de um poder substituir o outro. O fato de serem os dois genes muito similares na sequência de seus nucleotídeos e, portanto, na natureza das proteínas que especificam corrobora tal interpretação (Smith, 1998, p.7-8).

Se há essa similaridade, é muito provável que o ancestral comum ao mamífero e ao inseto já possuísse um órgão sensível à luz – talvez não mais que poucas células fotossensíveis – e que o desenvolvimento desse órgão na parte superior da face (e não em qualquer outro lugar) tenha sido induzido por um gene ancestral dos genes atualmente presentes no rato e na drosófila. Dessa forma, esse gene ancestral, que pode ser interpretado como um sinal dizendo “faça um olho aqui”, tem sido conservado continuamente, apesar do fato de serem os tipos de olhos produzidos, em resposta ao sinal, completamente diferentes no rato e na mosca. Os resultados dessa comparação demonstram que as estruturas diferentes que compõem os olhos da drosófila e os de um rato são especificadas por um sinal verdadeiramente similar e que esse sinal foi conservado por algo perto de seis milhões de anos (Smith, 1998, p.7-8).

Nessa perspectiva, a estabilidade do desenvolvimento poderia ser considerada dependente dessa conservação de sinais. Nem todo sinal, entretanto, pode ser conservado; só alguns poucos. Quais seriam? A resposta que a síntese dos anos 1980 tem oferecido é, muito resumidamente, a seguinte. O desenvolvimento embrionário passa por vários estádios: um

inicial, no qual o embrião se desenvolve de forma homogênea, isto é, sem que suas células se agrupem em blocos e migrem para posições determinadas; e todo um conjunto de outros, posteriores, em que esses agrupamentos e migrações ocorrem, segmentando o embrião. Momentos em que blocos de célula se formam e migram constituem ocasião propícia para a ocorrência de mudanças. Se é assim, para que um sinal se conserve é importante que ele surja em momento anterior a tais processos. Como esse momento é o estágio mais inicial de desenvolvimento do embrião, então os sinais conserváveis são apenas aqueles que se formam nesse estágio bastante inicial (Smith, 1998, p.14). Nessa perspectiva, um sinal do tipo ‘faça um olho aqui’ não poderia ser transmitido intacto por seis milhões de anos, quer por um veículo como o *small-eye* do rato, quer por seu homólogo presente na drosófila – isto é, ele não poderia ter resistido a pressões seletivas do ambiente –, se surgisse em estados mais avançados do desenvolvimento embrionário. A evolução por seleção natural não seria capaz de assegurar a conservação dos sinais que surgissem em estádios mais avançados (p.14).

Mas, se é assim, o que dizer desses estádios posteriores? De que adiantaria serem conservados os sinais produzidos em estágio inicial do desenvolvimento, se os posteriores também não se conservassem? Se se trata de explicar a estabilidade do desenvolvimento, é imprescindível explicar como esses estádios posteriores – como, por exemplo, o filotípico, assim chamado por ser aquele em que o embrião começa a tomar a forma típica de seu filo¹² – podem ser conservados. No que concerne à presente discussão, o ponto a ser ressaltado é que o enfrentamento desse novo desafio traz de volta ao cenário biológico uma tese crucial, que se acha desde sempre encerrada no conceito de campo morfogenético, a de que o desenvolvimento tem um caráter modular. É esse caráter modular que assegura a conservação de estádios posteriores como o filotípico. No desenvolvimento embrionário, conforme vimos, grupos de células migram permanentemente de um local para outro do embrião, subdividindo-se em grupos cada vez menores; cada subgrupo, porém, se desenvolve como módulo relativamente autônomo, embora sinais formados em estádios anteriores transitem entre módulos mais antigos e mais recentes, garantindo a unidade do processo. Esse caráter modular tornaria possível a cada área mais recente sofrer alterações sem que a mudança tivesse repercussão sobre aquelas formadas em estádios anteriores do desenvolvimento. Dessa forma, mudanças afetariam de forma mais pronunciada os módulos mais recentes do desenvolvimento sem interferir nos mais antigos, como por exemplo no estágio filotípico, em que o plano corporal de cada filo se estabelece.

Isso, entretanto, ainda não é tudo. Considere-se uma situação em que um objeto esférico é jogado na superfície de algum fluido. Nesse caso, o fluido espirraria de forma ordenada. Se pudéssemos fotografar esse espirro, obteríamos a foto de algo como uma coroa. Essa mais do que efêmera coroa é um exemplo de padrão complexo, o padrão *splash*, que resultou de processos iniciados com a queda do objeto esférico. Nota-se que a formação desse padrão não dependeu de nada que pudesse ser considerado instrução ou informação. Ele contrasta radicalmente com um processo no qual uma coroa de qualquer material se formasse a partir de um molde de coroa, feito de outro material. Sinais como o *small-eye* formam padrões complexos ao operar como moldes. Há, entretanto, padrões duradouros, como certos segmentos da drosófila, que resultam de processos análogos aos que são

desencadeados quando um pequeno objeto esférico cai em um determinado fluido.¹³ Os processos por meio dos quais as células que compõem um determinado campo morfogenético regulam as células e os tecidos oriundos de outras áreas do embrião seriam também, em alguns casos, exemplos de processos que podem prescindir de informação genética. O empenho em realizar uma nova síntese tem, então, no exame desses processos, um de seus mais importantes deveres de casa. Daí a possível reconciliação, a que fizemos menção anteriormente, entre as concepções de gene e de campo morfogenético. Nessa perspectiva, a nova síntese pode ser assim chamada na medida em que se ocupa da interação entre estes três mecanismos evolutivos: a conservação de sinais, a formação e conservação de módulos embrionários, e a emergência de padrões complexos a partir de processos dinâmicos.

Chegou o momento de responder à pergunta enunciada no título deste artigo. Dito de outra forma, cumpre-nos mostrar o modo como esforços de síntese teórica surgem nos cenários sociológico e biológico, bem como os resultados advindos desses esforços em cada caso. No que concerne aos resultados, não há muito a acrescentar ao que já foi dito. Se na biologia os esforços são raros, na sociologia são facilmente multiplicáveis; se na biologia eles estabelecem agendas comuns de investigação, na sociologia conduzem a sua 'balcanização'. Devemos, entretanto, explicar por que os esforços que visam à formulação de síntese na sociologia acabam, paradoxalmente, por conduzi-la à 'balcanização'. Antes de embarcarmos na aventura de oferecer nossa própria resposta devemos, contudo, sugerir onde ela não deve ser procurada. Em primeiro lugar, em supostas peculiaridades da disciplina, como a falta de clareza dos referentes empíricos de seus conceitos ou seu caráter discursivo, ou no fato de ser permeada por discordâncias endêmicas, como apregoa Alexander. Se esse autor tivesse abordado o tema sob uma perspectiva comparativa, poderia ter descoberto, por exemplo, que os conceitos biológicos mais importantes não são mais claros do que os sociológicos (para exemplo extremo, rever a nota 4); que sob aspectos cruciais a biologia não é uma ciência menos 'discursiva'; e que, sobretudo, não é menos permeada por discordâncias endêmicas. Em segundo lugar, a resposta não deve ser procurada em uma suposta falta de gigantes científicos, ela própria resultado de outra falta, a de um acúmulo de teorias de médio alcance, como apregoava Merton. Simon Schwartzman (1971) já criticava essa concepção no início dos anos 1970, ao afirmar que

a principal fraqueza do argumento de Merton está em que ele não indica como, exatamente, a acumulação de conhecimentos levaria ao surgimento de gigantes científicos e à consolidação de paradigmas. Não existem critérios que permitam saber quando existe um nível 'satisfatório' de convergência de resultados, e muito menos para calcular quantos homens-hora de pesquisa seriam necessários para produzir um gigante de tamanho razoável (p.26).

Finalmente, não deve ser procurada em supostas características peculiares à nossa comunidade científica. No início deste artigo nos apoiamos em Kuhn para equiparar a condição atual da sociologia (pelo menos no que concerne a seu empenho em produzir grandes sínteses) à da óptica física anterior a Newton. Tal equiparação não deve, entretanto, sugerir que endossamos a visão kuhniana de que a sociologia é uma ciência "imatura", "pré-paradigmática" ou algo equivalente a uma protociência, por estar permanentemente revendo seus pressupostos. Quando Kuhn (1978, p.33) retrata a óptica anterior a Newton como um campo de estudos que jamais logrou ser uma ciência propriamente dita, o

argumento que ele utiliza para justificar tão inclemente juízo é o de se tratar de um campo de estudos cujos praticantes se sentiam permanentemente impelidos a começar sempre do zero, por não serem obrigados a aceitar, de forma acrítica, um “corpo qualquer de crenças comuns”. Nosso argumento nada tem a ver com isso. Não estamos recomendando que os sociólogos sejam obrigados a aceitar algum “corpo qualquer de crenças comuns”.

Sugerimos, em contraposição a tudo isso, que, se projetos de síntese proliferam na sociologia tornando-a tão fragmentada quanto a península dos Balcãs, é fundamentalmente porque não surgem como resposta a nenhum desafio teórico comum, de caráter específico, como ocorre, por exemplo, na biologia. Nesta última, como vimos, cada esforço só pode aparecer sob condições muito especiais. Tome-se o caso do último esforço, o que teve início nos anos 1980 e se prolonga até nossos dias. Vimos que ele só pôde surgir contra um pano de fundo composto por uma miríade de acontecimentos significativos: a herança legada pelo esforço de síntese empreendido um século antes; o esgotamento ou, melhor dizendo, um suposto esgotamento de uma programa reducionista, que relegou essa herança a um plano secundário durante cinco décadas; uma embriologia que, à margem do paradigma evolucionista dominante, explorou o referido legado até pelo menos a década de 1940 (rever a nota 9 e o texto correspondente); o advento de concepções como a de conservação de sinais ou rede hierárquica de genes regulatórios (rever a nota 11); e uma melhor compreensão, graças às possibilidades de simulação que programas modernos de computador viabilizam, dos processos responsáveis pela emergência de padrões espaciais complexos.¹⁴ Mais importante do que tudo isso é que tal esforço surgiu com uma demanda muito clara a ser satisfeita, a saber, explicar a estabilidade do desenvolvimento retendo seletivamente contribuições oriundas de todos os empreendimentos aqui mencionados e de mais alguns que certamente terão escapado a nossa nada exaustiva reconstrução.

Contraste-se isso com o que ocorre na sociologia. Como projetos de síntese aparecem nessa disciplina? Acreditamos que uma resposta do tipo “quando alguém se aventura a superar dilemas metateóricos – tais como determinismo *versus* voluntarismo ou estrutura *versus* ação – valendo-se, para tanto, da ajuda de concepções oriundas de qualquer área do conhecimento com a qual tenha alguma familiaridade” não estaria muito distante da verdade. Uma possibilidade alternativa seria algo como: “quando alguém se sente incomodado com a falta de um vocabulário-padrão na disciplina”. Tome-se o caso do empreendimento parsoniano. Contra que pano de fundo ele se deu? O ceticismo de Merton em relação a suas possibilidades de êxito leva-nos a crer que, para além das inquietações peculiares a Parsons, não havia pano de fundo algum. Afinal, asseverar, como Merton o fizera, que não era ainda o momento para tão audacioso empreendimento equivale a afirmar que ele não respondia a nenhum desafio em particular. É o suficiente para Parsons. Passemos a outro esforço.

Em sua contribuição para a já citada coletânea *The micro-macro link*, Alexander e Giesen (1987) apresentam ninguém menos do que Max Weber como o autor da “primeira formulação sintética” no pensamento sociológico. Nesse sentido, eles lhe atribuem realizações supostamente espetaculares, como “conseguir conceitualizar a ordem coletiva de maneira que não pudesse implicar a insignificância dos indivíduos atuantes” (p.16), ou “mostrar que a autonomia individual não é ontologicamente dada nem é o produto de sanções materiais e punições, mas, antes, depende de percepções socialmente dadas do *self* e de motivações

socialmente estruturadas” (p.17), ou, ainda, “demonstrar o modo como estruturas coletivas afetam a capacidade do ator individual para a individualidade” (p.17). Admitindo-se que tais realizações tenham sido corretamente atribuídas a Weber, acreditamos que elas pouco ou nada acrescentam a seu legendário nome. Isso se torna evidente se compararmos o inventário de resultados advindos da formulação sintética de Weber oferecido por Alexander e Giesen, com o inventário dos resultados advindos da síntese biológica do século XIX oferecida por trabalhos como o de Gilbert, Optiz e Raff (1996). Conforme vimos, nesse caso o inventário resume-se a apenas três itens, os conceitos de macroevolução, homologia e campo morfogenético. Trata-se, entretanto, de monumental legado, surgido como resposta a um desafio teórico que se colocou desde o advento da obra seminal de Darwin, o de compreender como a filogenia e a ontogenia se articulam no processo evolutivo.

Sendo assim, o artigo discorre sobre a centralidade que as referidas concepções assumiram, em um primeiro momento, na biologia da virada do século XIX para o XX e, em seguida, na biologia atual. Mais que isso, discute-se como essas concepções foram importantes para que um novo e promissor esforço de síntese pudesse surgir quase um século mais tarde. Quem tem a oportunidade de ler um artigo como esse não pode deixar de se espantar com o fato de ser possível, na sociologia, alguém discorrer sobre uma presumível síntese teórica ocorrida há quase um século – como o fizeram Alexander e Giesen ao dedicar quatro páginas a uma suposta síntese que Weber teria solitariamente formulado –, sem se deter em um único grande desafio teórico que tenha lhe servido de pano de fundo e sem mencionar uma única herança digna de nota que ela porventura nos teria legado. Se é o caso de mostrar que Weber formulou alguma síntese da qual o pensamento sociológico realmente se beneficiou, acreditamos que o exercício a ser feito não é mostrar quão exemplarmente Weber se moveu em um campo supostamente minado por dilemas metateóricos, mas sim a complexidade da situação que, por assim dizer, teria demandado a formulação de uma síntese e, por outro, o modo como esta última, uma vez realizada, alterou a situação que demandou seu aparecimento.

No que concerne aos esforços mais recentes que proliferaram a partir dos anos 1980, o quadro geral não é diferente: não se discernem desafios específicos aos quais esses esforços pudessem constituir resposta, em diálogo com respostas alternativas (isto é, não sintéticas), presumivelmente menos satisfatórias. Não espanta, portanto, que tais esforços não elucidem mecanismo social algum, pois não aparecem, como ocorre no caso da biologia, contra o pano de fundo de problemas ou desafios cuja solução demandasse a elucidação de algum mecanismo.

De tudo isso concluímos que o malogro dos projetos de síntese em sociologia é, sobretudo, resultado da própria maneira como têm surgido: como empreendimentos individuais, estanques, concebidos com o propósito de superar dilemas metateóricos que supostamente emperram a disciplina e cuja execução, não raro, envolve algum empenho em dotar o pensamento sociológico de arcabouço teórico-conceitual inteiramente novo, em vez de surgirem como um conjunto articulado de respostas gradativamente formuladas a desafios razoavelmente bem delineados e já de alguma forma enfrentados com relativo êxito, tais como os que aqui descrevemos ao discutir como uma nova síntese está sendo desenhada há mais de duas décadas no cenário biológico.

NOTAS

¹ O artigo apresenta sua conclusão nos seguintes termos: “Todas essas reflexões profundas sobre a relação, em última análise, entre agência e estrutura, ação e ordem, micro e macro etc., deixaram-nos exatamente onde estávamos antes” (Van den Berg, 1998, p.232). Nesta e nas demais citações de textos em outros idiomas, a tradução é livre.

² Para uma caracterização da óptica anterior a Newton ver o clássico de T. Kuhn (1978).

³ Uma excelente ilustração desse ímpeto pode ser encontrada em Luhmann, 1987. Quem lê esse trabalho é levado a pensar que está diante de um marco fundador da sociologia histórica, que essa área só passou a existir verdadeiramente a partir de 1987.

⁴ Um dos conceitos mais importantes na biologia é, sem dúvida, o de espécie. Pois vejamos como Ernst Mayr (1982, p.251), verdadeiro pilar do pensamento biológico do século XX, se pronunciou a respeito: “Poder-se-ia pensar que o animado debate do período pós-darwiniano teria produzido clareza e unanimidade ou, pelo menos, que a nova sistemática dos anos 1930 e 1940 teria esclarecido tudo, mas não é este o caso. Até hoje muitos artigos são publicados a cada ano sobre o problema da espécie e eles revelam quase a mesma divergência de opinião quase igual à que existia há cem anos”.

⁵ Ver, a propósito, Radl, 1988 (p.39). Trata-se de livro originalmente publicado em 1909.

⁶ ‘Desenvolvimento’ é termo que os biólogos usam de forma intercambiável com as expressões desenvolvimento ontogenético e desenvolvimento embrionário. Pareceu-nos conveniente fazer o mesmo.

⁷ Tradução de *developmental*. Mecanismos desenvolvimentais são assim chamados porque são próprios do embrião, independentemente dos genes contidos em suas células. Para a segunda síntese não faria sentido falar em mecanismo desenvolvimental, porque todo suposto mecanismo desenvolvimental seria, na verdade, um mecanismo de natureza genética.

⁸ Cabe lembrar que, nos marcos da segunda síntese, novidades potencialmente evolutivas são aquelas de pequena monta. Não haveria distinção entre novidades microevolutivas (a alteração na cor da asa de borboletas, por exemplo) e macroevolutivas (o aparecimento do notável córtex cerebral humano, por exemplo) porque todas resultariam do mesmo mecanismo: a mutação genética.

⁹ Na verdade, esses mecanismos já haviam sido propostos muito antes – a alometria, por J. Huxley, em 1932, e a heterocronia por G.R. de Beer, em 1940, ambos embriologistas –, embora não como meio de produzir estruturas homólogas e ao mesmo tempo preparar o caminho para mudança morfológica em curto espaço de tempo (Gilbert, Optiz, Raff, 1996, p.362).

¹⁰ A genética clássica, que a antecedeu, não era capaz de fazer isso. Ela operava deduzindo a existência de um gene normal (isto é, que não sofreu mutação) da análise de famílias em que a forma mutante do gene estivesse presente produzindo indivíduos com características modificadas. Assim, da análise de famílias de ratos em que há elementos sem olhos, ela deduzia a existência de um gene formador do olho do rato.

¹¹ Para os propósitos deste artigo é importante informar que os genes se dividem em estruturais e reguladores; aqueles formam órgãos e toda sorte de estrutura (o olho e a cor da íris, por exemplo); estes, por outro lado, são como interruptores que ligam ou desligam os genes estruturais. Eventualmente eles também ligam ou desligam genes reguladores de níveis hierárquicos mais baixos. Parece ser esse o caso do *small-eye*. Genes reguladores se dispõem, então, em redes hierárquicas, nas quais há aqueles que ligam ou desligam mais genes que outros. O que chamamos de sinais não passa, na verdade, de sistemas inteiros de sinalização, compostos por uma rede hierarquizada de genes reguladores.

¹² Por exemplo: os peixes, mamíferos e pássaros pertencem todos ao mesmo filo, o dos cordados. Há um estágio do desenvolvimento em que não há diferença entre o embrião de um peixe e o de um mamífero, o que, no século XIX, levou à célebre tese de Haeckel de que a ontogenia recapitula a filogenia.

¹³ O citado livro de J. Maynard Smith (1998) presenteia-nos com vários outros exemplos. Ver p.32-37.

¹⁴ Cumpre-nos registrar que essa ideia de estabelecer paralelos entre formas biológicas e formas geradas por sistemas físicos não é, de modo algum, nova. O livro de D’Arcy Thompson, *On growth and form*, de 1917, constitui contribuição seminal nessa área.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, Jeffrey C.
O novo movimento teórico. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, São Paulo, v.2, n.4, p.6-29. 1987.
- ALEXANDER, Jeffrey C.; GIESEN, Bernhard.
From reduction to linkage: the long view of the micro-macro debate. In: Alexander, Jeffrey C. et al. (Ed.). *The micro-macro link*. Berkeley: University of California Press. p.1-42. 1987.
- FOX KELLER, Evelyn.
O século do gene. Belo Horizonte: Crisálida. 2002.
- GILBERT, Scott F.; OPTIZ, John M.; RAFF, Rudolf A.
Resynthesizing evolutionary and developmental biology, *Developmental Biology*, Orlando, n.173, p.357-372. 1996.
- GOULD, Stephen Jay.
Ontogeny ad phylogeny. Cambridge: Harvard University Press. 1977.
- HARRISON, R.G.
Experiments on the development of the forelimb of Amblystoma, a self-differentiating equipotential system. *Journal of Experimental Zoology*, Philadelphia, n.25, p.413-461. 1918.
- HOTCHKISS, Rollin.
Metabolism and growth of gene substance. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, Cold Spring Harbor NY, n.33, p.857-880. 1968.
- KUHN, Thomas.
A estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Perspectiva. 1978.
- LUHMANN, Niklas.
The evolutionary differentiation between society and interaction. In: Alexander, Jeffrey C. et al. *The Micro-macro link*. Berkeley: University of California Press. p.112-131. 1987.
- MAYR, Ernst.
The growth of biological thought. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press. 1982.
- MERTON, Robert.
Social theory and social structure. Glencoe: Free Press. 1949.
- RADL, Emanuel M.
Historia de las teorías biológicas. t.2. Madrid: Alianza Universidad. 1988.
- SCHWARTZMAN, Simon.
O dom da eterna juventude. *Dados, Revista de Ciências Sociais*, Rio de Janeiro, n.8, p.26-46. 1971.
- SMITH, John Maynard.
Shaping life: genes, embryos and evolution. New Haven: Yale University Press. 1998.
- VAN DEN BERG, Axel.
Is sociological theory too grand for social mechanisms? In: Hedström, Peter; Swedberg, Richard (Ed.). *Social mechanisms: an analytical approach to social theory*. Cambridge: Cambridge University Press. p.204-237. 1998.

