

Existe *apenas* uma visão perspectiva, *apenas* um 'conhecer' perspectivo; e *quanto mais* afetos permitirmos falar sobre uma coisa, *quanto mais* olhos, diferentes olhos, soubermos utilizar para essa coisa, tanto mais completo será nosso 'conceito' dela, nossa 'objetividade'.

Nietzsche, III §12, 1998.

10

Filosofia da Ciência, um Sobrevôo Sobre o Labirinto: exceções, palaetiologia e comunidade

Muito mais árduo do que fazer ciência é tentar definir o que é ciência. É uma tarefa que exige não só um grande conhecimento em epistemologia, mas um conhecimento ainda maior em ciência. Para facilitar tal processo, tem sido comum dividir a epistemologia⁷¹ por áreas científicas. Fala-se em filosofia da física, filosofia da química, filosofia da biologia etc. Neste sentido este capítulo poderia muito bem ser entendido como uma “epistemologia da memética” e, em parte, é exatamente isso que se pretende apresentar aqui.

Entretanto, há algo pouco satisfatório nesta estratégia para quem quer levar o saber científico a sério. Ao dividir os diferentes ramos da ciência e nos concentrarmos somente na epistemologia de cada um destes, colocamos em jogo o próprio sentido do que é ser uma *ciência*. Se tal estratégia for aceita, podemos muito bem, e justamente, começar a apresentar uma epistemologia da astrologia, do tarot cigano, das viagens astrais, da leitura em borra de café etc. É claro que todas estas diferentes áreas tem as suas teorias sobre o que é conhecer, como o conhecimento pode ser verdadeiro, qual a diferença entre verdade e falsidade, qual o critério de verdade e qualquer outra questão de interesse epistemológico. Neste caso, é justo fazer uma epistemologia de todas elas. Mas quando todo este serviço for realizado, qual será o papel da epistemologia?

A proliferação das mais variadas epistemologias com uma divisão de todas as suas áreas como se cada uma tivesse uma própria metodologia, forçosamente significaria que todas elas estão epistemologicamente fundamentadas. Teremos,

⁷¹ Embora seja possível fazer uma separação, epistemologia, filosofia da ciência e teoria do conhecimento serão tratados aqui como sinônimos.

por exemplo, a técnica da previsão do futuro na borra do café fundamentada na epistemologia da leitura em borra de café e pronto, tal técnica estará epistemologicamente justificada. E caso alguém não concorde com tal técnica e critique sua epistemologia, será considerada como uma tentativa de duas epistemologias incomensuráveis tentando se sobrepor uma a outra. E assim infinitamente, até que as pessoas possam se arrogar de ter uma, ou mais, epistemologias pessoais. Feito isso, qual seria o sentido de se fazer uma epistemologia? Seria um mero prazer intelectual de questionar as bases epistemológicas do que quer que seja?

Se este for o caso, todo este trabalho apresentado aqui pode muito bem prescindir de uma epistemologia, que não passaria de uma perda de tempo, para começar logo a fazer memética. No entanto, tal abordagem não parece nem um pouco satisfatória para alguém que está interessado em um estudo sério e rigoroso do que quer que seja. Partindo do princípio, como já vimos, de que as diferenças genéticas entre os seres humanos são mínimas e de que os cérebros, embora possam ter adquirido uma grande diversidade de conhecimentos, são semelhantes em estrutura e funcionamento, podemos esperar que pelo menos a maioria das pessoas tenha capacidade semelhante de conhecimento. Só este pequeno ponto arquimediano, por mais bambo que seja, já é o suficiente para um naturalista se equilibrar em busca de um conceito *humano* de ciência.

É necessário dar ênfase ao termo “humano” para deixar claro que não é um saber absoluto e inquestionável que se busca. Muito pelo contrário, o que torna tal conhecimento tão interessante é justamente, como mostrou Popper, o fato dele ser questionável, provisório, oportunista, ou seja, *humano*. Feito por seres humanos, para responder questões dos seres humanos, de um modo que os seres humanos possam resolver seus problemas. Não é a melhor epistemologia possível, e sim a melhor epistemologia *humanamente* possível. Onde o critério do que é “ser melhor” fica a cargo, é claro, dos seres humanos. De quem mais poderia ser? A única diferença da “epistemologia humanamente possível” e das “múltiplas epistemologias criadas ao prazer dos ventos” é o fato de que esta serve aos interesses pessoais, enquanto aquela busca aquilo que é humano, ou, pelo menos, estatisticamente humano.

Neste sentido, pretende-se sim dar aqui o primeiro passo, um engatinhar, para uma epistemologia da memética. Mas o interesse em esboçar tal

epistemologia não é o simples prazer e curiosidade intelectual de desenvolver mais uma epistemologia entre outras tantas, mas sim a necessidade de mostrar que, dada a epistemologia da memética, ela é muito mais parecida com a epistemologia de áreas notoriamente consideradas como científicas do que com o resto. Para utilizar uma analogia que foi, e ainda será, utilizada durante todo este trabalho: a tentativa aqui é mostrar que se a memética fosse uma espécie animal, ela faria parte da mesma família da biologia, física, química, matemática etc. Teria como sua espécie irmã a biologia, mas também como espécies relacionadas, mas mais distantes do que a biologia, uma diversidade grande que incluiria a lingüística, a antropologia, a arqueologia, a cosmologia, a geologia etc. Já em uma outra família, separada da dela, é que deveria ser colocada a astrologia, o tarot, a quiromancia, a psicanálise e outras tantas. Assim, esta é uma epistemologia particular, foi feita não para separar e sim para unir.

No entanto, não se pretende aqui resolver todos os problemas da filosofia da ciência, na verdade, até mesmo questionamos se é realmente preciso resolver algum problema epistemológico antes de se fazer ciência. Entrar nos imbricados labirintos da filosofia da ciência, com as suas dicotomias que parecem embocar em novas dicotomias e assim infinitamente, seria complicado, extenso e contraprodutivo. Seria sim possível criar um novo conceito de ciência só para a memética, mas aí cairíamos naquele jogo de múltiplas epistemologias particulares e inúteis do qual acabamos de falar. Por este motivo, não pretendemos criar aqui nenhum conceito novo de ciência para se contrapor aos que já existem. Até porque, por uma ironia cética, só é possível julgar se um conceito do que é o fazer científico se adequa propriamente a este fazer, se já soubermos de antemão o que é “fazer ciência”. De outro modo, tal conceito se adequará a quê?

Também não se pretende defender um conceito já existente retirado de algum filósofo particular. Fazer isso seria justamente entrar no labirinto epistemológico que estamos tentando sair. Deste modo, o que se procura é somente um conceito epistemológico que dê conta da memética e, se houver sucesso, tal conceito a aproximará ainda mais do que ordinariamente chamamos de ciência. A fundamentação epistemológica da memética é, na verdade, um trabalho ainda por ser feito. O que é preciso fazer agora é só “acotovelar” as indagações epistemológicas para que se abra um espaço onde a memética possa respirar.

Mas antes mesmo de se iniciar neste sobrevôo do labirinto da epistemologia devemos questionar o motivo desta empreitada. Aparentemente a memética sofre de um mal só pela simples razão de ser filha de sua época. Ao contrário de ciências como a física, a química e a biologia, que tiveram tempo para se desenvolver, tentar, errar e tentar de novo, a memética foi cravejada de questões epistemológicas ao nascer. Ela teve a infelicidade de surgir em uma época em que a filosofia da ciência já existia, foi bem difundida e teve grandes nomes e muitas linhas de pensamento. A respeitabilidade, merecida, de tal área a fez achar que ela tem o direito de servir de “leão de chácara” do rol das ciências. Tudo isso tem um nome técnico provindo da própria epistemologia contemporânea: é a chamada normatividade. Ou seja, a filosofia da ciência seria capaz de ditar a norma, o critério, para decidir o que é e o que não é ciência, dando um critério de demarcação entre ciência e não-ciência. Deste modo, também seria capaz de ditar o modo correto de se fazer ciência.

No entanto, felizmente a ciência até então pôde funcionar muito bem prescindindo de tal instância normativa, assim como uma criança, que cria as regras conforme joga o jogo. Por isso a resposta para a questão de se é possível haver ciência sem uma filosofia da ciência pré-estabelecida é um claro *sim*. Toda a ciência tem um fundo geral mais filosófico, e todo o fazer científico tem a sua epistemologia imanente, mas esta é uma situação muito diversa da que encontramos hoje, onde a filosofia da ciência está presente até mesmo antes do fazer científico, como algo externo, anterior e, porque não, superior.

Uma possível solução para este problema seria ignorar a filosofia da ciência e simplesmente fazer memética. David Hull defende algo semelhante ao dizer que é preciso parar de discutir e fazer memética (cf. Hull, 1988). Quando a memética já estiver em pleno desenvolvimento, aí descobriremos qual epistemologia está por detrás dela. Não há nada de errado em seguir este caminho e, em parte, é o caminho defendido aqui. Mas há uma outra trilha que, se não for melhor, é, pelo menos, menos arrogante. Podemos encontrar dentro da própria filosofia da ciência grandes pensadores capazes de criar “bolsões de ar” no meio de toda a normatividade para permitir que uma nova ciência respire. Um destes filósofos foi Feyerabend.

Não pretendemos aqui defender todos os pontos de vista de Feyerabend. A interpretação corriqueira que é dada a este filósofo implica que defendê-lo seria

acabar com qualquer possível limite de demarcação entre ciência e não-ciência. Seria estranho fazer isso quando justamente estamos tentando aproximar a memética da ciência. Seria como puxar as ciências para baixo, ao invés de empurrar a memética para cima⁷². Em oposição a isso, pretendemos ver Feyerabend de uma outra maneira, mas, é claro, ainda fazendo justiça ao seu anarquismo (ou dadaísmo) epistemológico.

Ao ler Feyerabend é sempre importante buscar a plausibilidade escondida por detrás de seu radicalismo. É possível ler a obra de Feyerabend, especialmente seu *Contra o Método*, como um manifesto sobre a inutilidade normativa da filosofia da ciência. Antes de mais nada, é preciso entender as duas principais motivações de Feyerabend. Em primeiro lugar, a história da ciência está repleta de momentos onde metodologias que eram bem aceitas foram deixadas de lado em prol desta mesma ciência. Em segundo lugar, nós devemos admitir que o mundo é em grande parte desconhecido e, por isso, não podemos saber de antemão qual será a melhor metodologia para lidar com aquilo que ainda não conhecemos.

A leitura cotidiana do pluralismo epistemológico feyerabendiano tende a achar em sua obra uma prescrição normativa do “tudo vale”. Como se ele estivesse incentivando que a ciência deva ser tomada por todas as formas estranhas de metodologia. Como se o método científico até então existente devesse ser ignorado. Uma leitura perfeitamente natural, dado que o título “Contra o Método” parece indicar que ele quer acabar com tal método científico. Seria como prescrever o método de não se usar métodos nunca! Mas isso ignora que ele mesmo disse que é correto que

as profissões especiais, como as da ciência ou da prostituição, tenham o direito de exigir que seus afiliados e/ou praticantes se conformem a padrões que lhes parecem importantes e que possam verificar-lhes a competência (Feyerabend, 2007, p.223).

Ao colocar o termo “prostituição” ao lado da ciência, provavelmente com uma tola atitude de querer chocar, ele acaba impedindo a compreensão de tal citação. No entanto, é possível fazer uma leitura menos radical. Defender, como ele defendeu claramente, que sendo o mundo desconhecido, então não sabemos de antemão como abordá-lo, está, na verdade, em franca oposição com a defesa atribuída a ele de que não devemos usar método nenhum nunca. Se o mundo é

⁷² “Baixo” e “cima” têm sim sentido valorativo aqui!

desconhecido, é perfeitamente possível que ele só possa ser futuramente compreendido através de alguma metodologia. O que não podemos saber é *qual* será esta metodologia. É por isso que ele diz que “só há um princípio que pode ser defendido em *todas* as circunstâncias e em *todos* os estágios do desenvolvimento humano. É o princípio: *tudo vale*” (Feyerabend, 2007, p.43).

Visto deste modo, o “tudo vale” longe de ser um preceito epistemológico que incentive a proliferação inútil de metodologias, é a constatação de que não se deve ficar preso à normatividade prescritiva da filosofia da ciência. Não se deve deixar que a filosofia da ciência se transforme em uma amarra ao fazer científico. É preciso liberdade. É preciso, antes de tudo, tentar. Deste modo, só é possível dizer que não é possível, depois de tentar. Lida assim, a grande tese de Feyerabend é somente sobre a inutilidade normativa da epistemologia. Não é um “tudo vale” científico, é um “tudo vale” epistemológico. Ou seja, não se busca dizer que qualquer coisa pode ser chamada de científica, e sim que a ciência precisa ter liberdade para andar sozinha. Buscar conceitos que determinem de antemão o que é ou não é ciência impede o próprio fazer científico que se está buscando proteger. A melhor regra para tal fazer é deixá-lo livre, tudo vale!

De maneira nenhuma isso significa que qualquer metodologia deve ser considerada científica. Vimos que o próprio Feyerabend admite que certas profissões, como a ciência, têm o direito de verificar a competência de seus afiliados. Buscar novas metodologias para tratar de novos objetos não pode significar abandonar a busca pelo rigor e pela objetividade, que são necessárias para que a ciência seja um fazer comunitário. “Novas metodologias” não significa “qualquer metodologia”. De antemão podemos saber que qualquer metodologia que impeça que o fazer científico seja publicamente entendido, “verificado”, repetido e refutável por outros deve ser rejeitada. Na leitura que estamos buscando aqui, Feyerabend não é contra qualquer tipo de método, ele é contrário somente ao estabelecimento prévio de um determinado método como sendo o único possível.

Deste modo, o que se segue poderá ser interessante e fecundo, mas deve ser visto como pragmaticamente inútil. Buscar uma epistemologia da memética que a aproxime da ciência não é a mesma coisa do que tentar determinar um critério de demarcação e dizer que a memética faz parte da ciência. É fazer algo muito mais modesto: procura-se somente mostrar que se for feita uma “gradação das ciências”, a memética deve ficar próxima da biologia, que por sua vez, está

próxima da química e da física. Uma analogia que talvez ajude a compreender o que está sendo dito aqui: não procuramos um “espaço absoluto” onde a memética possa definir as suas coordenadas em relação a um sistema de referência universal, mas somente um “espaço relativo” onde para localizar a memética basta dizer quem está à sua esquerda e quem está à sua direita.

É perfeitamente possível fazer isso sem se preocupar se existe ou não um limite de demarcação para chamar algo de científico. Com ou sem demarcação, o importante é que a memética encontre o seu lugar em relação aos outros saberes. Por isso é que foi dito que não será tentado aqui criar um novo conceito de ciência ou mesmo defender um já existente. Somente apresentar em que “família epistemológica” a memética futuramente deverá se enquadrar já será mais do que suficiente.

10.1 Demarcando o Território

A primeira dificuldade com esta empreitada é descobrir onde, nesta graduação, se localiza a biologia. Esta, infelizmente, foi quase que ignorada pelos “grandes nomes” da Filosofia da Ciência tradicional ao propor suas teorias. É preciso destacar que o que trataremos aqui não é sobre a importância da filosofia da biologia, pode-se dizer que esta já se tornou até mais importante do que a própria filosofia da ciência. No que diz respeito ao seu lugar em relação às outras ciências, os biólogos não têm do que reclamar, a biologia é hoje uma das mais renomadas ciências e, com isso, a filosofia da biologia ganhou o seu merecido destaque. Mas a questão fundamental aqui é saber qual implicação teve este sucesso da biologia para o questionamento geral do que é fazer ciência como um todo. Talvez este seja um dos motivos que a disciplina “filosofia da biologia” surgiu separadamente dando início a compartimentalização da epistemologia que estávamos falando na seção anterior. Sabe-se, como já vimos nos primeiros capítulos, que no seu nível molecular o estudo da biologia mantém fortes relações com a física e com a química. As tão importantes proteínas têm grande parte de suas funções justamente por causa de suas propriedades estereoespecífica, ou seja,

devido a sua forma física tridimensional (seção 2.2). Funcionam como blocos de encaixe com propriedades químicas. Não há dúvidas de que a biologia está muito próxima destas duas ciências, assim como próxima da matemática, que se encontra desde o nível molecular até os estudos da macro-evolução, passando pela teoria dos jogos no comportamento social animal.

Dada estas íntimas relações, e assumindo que a biologia é um estudo sério, rigoroso, utilizando modelos matemáticos e experimentos empíricos sempre que possível, é de se espantar com o pouco papel que ela tem não só na filosofia da ciência em geral, mas também na mentalidade cotidiana do fazer científico. É claro que, quando um leigo pensa em um cientista, ele logo pensa em alguém de jaleco branco com uma criação de ratos de laboratório. Mas, como veremos em breve, embora a imagem do que é um cientista possa ter mudado, pois já não é mais um senhor de cabelos desgrenhados e com a língua de fora, a imagem do que é a ciência não acompanhou tal mudança.

Ao pensar em ciência, um leigo não consegue dissociar a sua imagem de conceitos tal como “lei”, “previsão”, “mecanicismo”, “reducionismo”, “matemática” “materialismo”, “tecnologia”, “experimentos” etc. Provavelmente ele não conhece os termos exatos, e nem as implicações filosóficas de tais termos, mas juntas elas formam uma “imagem de mundo” que é tipicamente unida ao fazer científico de uma maneira mais ou menos parecida com esta: “a ciência materialista estuda como as partes estão mecanicamente encadeadas para formar um todo e, baseada nas leis que ela descobre e na matemática, ela pode fazer previsões e construir tecnologia”. Como toda imagem de mundo, ela não é exatamente falsa, só mal direcionada e extremamente simplista. Mas o mais importante aqui é perceber que esta visão de mundo não só utiliza conceitos que não são todos igualmente relevantes para a biologia, como esquece conceitos que são extremamente importantes. Dentro desta visão, a biologia não é tão científica quanto a física ou a química.

No entanto, não é dado ao leigo o dever de conhecer os meandros da prática científica. Por isso o que mais surpreende, na verdade, é o fato da própria filosofia da ciência seguir um caminho parecido. Como já foi dito, existe a filosofia da biologia que atualmente prospera, mas esta não é a questão. O problema é saber o que a biologia tem a dizer para a *filosofia da ciência em geral*. Ou seja, o que a biologia traz para a questão “o que é ciência?” Seria exagero dizer que a

epistemologia ignora a biologia como um todo. Muito pelo contrário, a epistemologia contemporânea tem sido dominada pela biologia. No entanto, ela não lhe dá o devido valor no que diz respeito aos seus questionamentos mais gerais do fazer científico. Pior ainda é se formos comparar o valor dado à biologia em relação ao valor dado à química e, principalmente, à física nestes questionamentos. Ficamos com a impressão de que, uma vez descoberta a importância da biologia, os filósofos da ciência perceberam suas diferenças e desistiram de falar de ciência como um todo. Iniciaram as discussões sobre a filosofia da biologia e esqueceram das discussões sobre filosofia da ciência.

Como já foi mencionado, talvez seja justamente porque a biologia traz novas abordagens enquanto releva abordagens antigas para a prática científica que se criou esta compartimentalização da epistemologia. Um tradicional filósofo da ciência, quando entra em contato com uma novidade metodológica da biologia, ao invés de ter que mudar o seu conceito geral de ciência, simplesmente diz “isso aí é questão para a filosofia da biologia”. Mas esta é uma atitude simplista. Se não queremos abandonar o conceito de *ciência* devemos discutir o que estas novas abordagens da biologia nos dizem sobre a ciência em geral.

É claro que há a possibilidade de se abandonar o conceito de ciência em geral e falarmos só da pluralidade das ciências. Mas esta estratégia foge do ponto central que é que aqueles que não abdicaram do conceito mais geral de ciência, e Popper é um deles, não podem mais continuar dando menos importância à biologia em suas análises. Mesmo aqueles que falam de ciências e metodologias no plural devem estar atentos que, para enquadrar a biologia no grupo das ciências (no plural) é preciso ter antes um conceito do que é ciência (no singular) para definir se uma metodologia entra ou não neste grupo restrito. Simplesmente dizer que existem vários tipos de ciências, com várias metodologias, não diminui a necessidade de se definir o que é “ser ciência”. Do mesmo modo, dizer que existem várias espécies muito diferentes de *cetáceos* não implica que não se deva definir o que é um *cetáceo* (um mamífero marinho). Já a última estratégia, que seria a de não definir conceito nenhum de ciência, pois não há absolutamente nada que a diferencie das demais áreas como a astrologia, a psicanálise e o tarot das fadas, não deveria dizer que faz filosofia *da ciência*. Por que não passar a chamá-la de filosofia *do tarot*? No final das contas, teria que dar no mesmo. Não é esta abordagem que se busca aqui.

Assumindo que mesmo que existam diversas metodologias científicas diferentes, que elas só são chamadas de *científicas* porque podem ser enquadradas no grande conjunto denominado *Ciência*, temos, então, que perceber que não foi dada à biologia o lugar que esta merece neste conjunto. Não há biólogo, ou filósofo da biologia, que não perceba, e não critique, o papel quase universal que a física ocupa na formulação da epistemologia. Dois dos principais filósofos da biologia são bem claros a este respeito:

No início do século vinte, Bertrand Russell declarou que a teoria da evolução não possui implicações filosóficas maiores. As ciências que tinham algo a ensinar à filosofia eram a matemática (particularmente a lógica matemática) e a física. A física tinha que servir como um modelo para as outras ciências e, nos cinquenta anos que se seguiram, os filósofos recriminaram continuamente a incapacidade da biologia de seguir esse exemplo. O conhecido filósofo da ciência e da mente J. J. C. Smart comparou o biólogo com um engenheiro de rádio. Os biólogos estudam o funcionamento de um grupo de sistemas físicos que foram produzidos em um único planeta. Smart achava que uma disciplina assim tão paroquial dificilmente contribuiria para nosso acervo de leis fundamentais da natureza (Sterelny & Griffiths, 1999, p.3 - 4. Minha tradução).

E eles continuam logo em seguida dizendo que “a metafísica e a filosofia da ciência foram, com demasiada frequência, dominadas por modelos retirados da física e da química” (Sterelny & Griffiths, 1999, p.6. Minha tradução). Ernst Mayr também ressaltava constantemente esta questão. É importante notar que mesmo que adotemos a visão de Smart, de que a biologia é o estudo de criaturas físicas e particulares deste planeta, ou seja, mesmo ignorando o darwinismo universal, ainda assim não há justificativa razoável para se colocar a biologia em segundo plano. Mesmo se ela não for tão universal quanto a física, ela ainda é uma nova ciência que, e isto é que é importante, traz uma nova forma de se fazer ciência. Se os próprios filósofos da ciência não foram capazes de reconhecer, admirar e estudar esta nova forma de se fazer ciência, é difícil saber quem será.

Talvez o mais interessante nestas críticas seja justamente o fato de que elas estão inextricavelmente ligadas à maneira de se fazer ciência da física. Pois se criticamos a particularidade da biologia é porque existe aí uma defesa de que a “verdadeira ciência” é a que estuda aqueles fenômenos que são invariáveis em todo o universo, aquela que estuda leis. Fenômenos particulares, singulares, não interessam à ciência. Mas a biologia mostrou claramente que este não é o único modo de fazermos ciência. Ela está sim voltada para questões gerais, e também para questões particulares, às vezes extremamente particulares. Se fosse

encontrado um fóssil, ou ser vivo, que fosse o único de seu tipo, e se seu tipo fosse diferente o suficiente para ele não ser considerado uma mera variação de outros tipos já conhecidos, então seria de extremo interesse científico, e filosófico, estudar este único indivíduo, sua anatomia, fisiologia, comportamento, história evolutiva e tudo mais que fosse possível estudar sobre ele. Seria uma gigantesca massa de estudos feitos sobre um indivíduo só, e alguém teria coragem de dizer que isso não seria ciência da melhor qualidade? Nem mesmo Aristóteles teria.

Deste modo, fica claro que o conceito prévio de que todas as ciências devem se basear na física já foi ultrapassado pela biologia. Para aqueles que ainda insistem em tratar a questão da ciência como um todo, a física foi por muito tempo, e infelizmente ainda é, considerada como o critério de cientificidade. Quanto mais parecido algo for com a física, mais científico ele será. Ela é o modelo: a Rainha das ciências pode ser a matemática, mas o primeiro ministro é a física. No entanto, a biologia vai ocupando lugar nos departamentos e ganhando destaque não só na mídia, como também nos orçamentos institucionais. Algumas pesquisas já indicam que o orçamento da biologia é maior do que o da física em vários lugares. E em muitos departamentos de física, engenharia, matemática e ciências correlatas, a maior parte proporcional do financiamento está direcionado para áreas como a bio-física, bio-engenharia e bio-matemática. É um fenômeno mundial que ainda não teve as repercussões necessárias no que diz respeito ao conceito geral do que é fazer ciência.

Os estudos sobre epistemologia têm sido praticamente dominados pela biologia. No entanto, tais estudos ainda não levaram a uma repercussão mais trabalhada do que os métodos usados na biologia podem nos dizer em relação à questão do que é ciência em geral. Quando tratamos especificamente do conceito de *ciência* ainda é comum esquecer a biologia e tratar este conceito do modo que a física e a química o entendem.

Como não podia deixar de ser, não foram só os filósofos da biologia que perceberam esta omissão da epistemologia contemporânea. Muitos biólogos, ao procurarem sua fundamentação na filosofia, não ficaram satisfeitos com o que viram e se expressaram a este respeito. Dawkins é aberto a este respeito e nos dá um brilhante exemplo do que está sendo dito aqui: um dos principais oponentes de Darwin em sua época foi lorde Kelvin (William Thomson), talvez o maior físico da sua época, que dizia ter refutado Darwin ao provar que a Terra só tinha dezenas

de milhões de anos. Não interessa o fato de que ele estava brutalmente errado (a Terra tem cerca de 5 bilhões de anos, sendo que cerca de 90% destes ela foi povoada por vida!), o que interessa é o modo como ele refutou Darwin. O melhor é ler nas próprias palavras de Dawkins:

Realmente imperdoável é o modo como ele descartou arrogantemente ‘como físico’, as provas biológicas darwinianas: a Terra não era suficientemente velha; não havia transcorrido tempo suficiente para que o processo darwiniano de evolução obtivesse os resultados que vemos à nossa volta; as provas biológicas devem estar simplesmente erradas, prevalecendo as provas superiores da física. Darwin por sua vez, poderia ter retrucado (coisa que não fez) e dito que as provas e evidências biológicas são claramente indicativas da evolução, portanto, deve ter transcorrido tempo suficiente para que a evolução ocorresse e, sendo assim, a evidência dos físicos é que deveria estar errada! (Dawkins, 1998, p.90)

O mesmo problema que ocorreu então, ainda ocorreria hoje. Quem, até mesmo dentre os filósofos da ciência, tomaria o lado da biologia contra as “evidências superiores da física”? No entanto, era a biologia que estava correta. Nada melhor do que este exemplo para mostrar o que significa ser relegado ao “segundo escalão epistemológico”. Hoje a perspectiva parece ter mudado: a biologia ganhou uma gigantesca importância. Mas como os filósofos da biologia e os próprios biólogos insistem em dizer: somente “parece”. A importância acadêmica da biologia mascara o fato de que o reducionismo da física ainda lhe é considerado superior. Como a física trata de um nível inferior, ela ainda permanece com determinada superioridade epistemológica. Eventos biológicos, em última instância, não são *nada mais que* eventos físicos e químicos visto em um nível superior. Mas a realidade, a realidade mesma, seria física e química de modo que a biologia deve se adequar a esta realidade, como no caso do lorde Kelvin.

Um rápido exemplo pode deixar esta questão mais intuitiva: é perfeitamente concebível que um físico desmintas a existência de vida em outros planetas, apenas porque não encontra lá as substâncias químicas associadas à vida no nosso planeta. Mas como vimos na questão do darwinismo universal (seção 2.2 e 4.1), um biólogo pode muito bem dizer que a vida não precisa ter seguido o caminho que seguiu aqui e seu substrato físico pode ser completamente diferente. A questão que fica é a seguinte: o que nos fez pensar por algum momento que um físico poderia dizer o que quer que seja sobre os fatos da biologia? Podemos

lembrar também que não existe um prêmio Nobel de biologia, embora exista da física, da química, da paz, da literatura, da medicina e até mesmo da economia⁷³.

10.2

Fazendo Ciência com o Enfoque em Biologia: o papel da exceção

Apresentaremos aqui algumas diferenças entre o fazer científico da física e o fazer científico da biologia. De maneira nenhuma será uma análise exaustiva, na verdade é uma análise breve recolhida de alguns biólogos. Mas o que se deve ter em mente a seguir não é um foco nas diferenças que serão apresentadas, e sim na visão de mundo que elas trazem consigo, principalmente no que diz respeito ao que é fazer ciência. Não buscamos uma oposição entre física e a biologia. Isso seria absurdo, elas são claramente complementares. Desde que o *élan vital* foi abandonado, está claro que a biologia estuda o mundo físico. Se levadas ao pé da letra, muitas dessas diferenças que serão citadas não são realmente diferenças. Quase todos os métodos encontrados na biologia também são encontrados na física e vice-versa. A verdadeira questão está no *enfoque* que se dá em cada ponto. É a diferença de enfoque que cria a diferença entre as visões de mundo.

Só para manter o exemplo já citado na seção anterior: assim como os biólogos, se um físico encontrasse um mísero grama de um novo tipo de material não relacionado com qualquer outro existente, ele também estudaria a fundo tal material. Neste sentido a física não é tão diferente da biologia. Mas o enfoque dado a este problema seria completamente diferente nestas duas ciências: a física não espera que tal evento aconteça, os físicos preferem que ele não aconteça, pois poderia abalar toda a sua estrutura. Nenhum químico quer fazer mudanças na tabela periódica! Veja o exemplo da chamada “matéria escura” e da “energia escura”, que causou nada menos do que um terremoto dentro da física, e cujo dano ainda não foi calculado, simplesmente porque ainda não se sabe o que elas

⁷³ Economistas acreditam fazer “ciência econômica” porque utilizam dados numéricos e tentam fazer previsões testáveis. Até aí, segundo Popper (seção 9.5), estão fazendo ciência mesmo. Mas suas previsões raramente acertam, mesmo dentro de uma determinada margem de erro, além das previsões serem diferentes dependendo de quem as faz, algo típico de uma era pré-paradigmática segundo Kuhn. Eventualmente alguém acerta, algo perfeitamente esperado, pois até na mega-sena eventualmente alguém acerta. Mas isso não quer dizer que ele saiba mais do que os outros. Quando muitas tentativas diferentes são feitas, alguém acaba acertando!

são (cf. Greene, 2001, p.250). Já na biologia, o surgimento de novas espécies não é só esperado, é desejado. Como já vimos, talvez só conheçamos cerca de 10 % das espécies (seção 2.9). A todo momento surgem novas espécies e é comum que elas não se enquadrem bem nas filogenias existentes, exigindo, às vezes, uma reformulação completa da história evolutiva de uma família inteira. Nada disso espanta um biólogo, muito pelo contrário, é isso o que ele espera que aconteça.

Deste modo, um evento similar acontecendo nestas duas ciências terá impacto completamente diferente. É justamente esta diferença “nos impactos” (enfoques) que se busca aqui, pois o mundo que o biólogo estuda é o mesmo do físico, ambos concordariam com isso, mas a visão de mundo dos dois, o enfoque que eles dão, é bastante diferente. É isso que deve ficar claro no que se segue.

É difícil definir qual seria a diferença mais fundamental entre a abordagem da física e da biologia. Talvez isso sequer exista, mas se existir ela provavelmente se dará na relação que ambas as ciências têm com a matemática. Seria impossível fazer uma análise destas relações aqui, mas um atalho para este problema pode ser seguido. Este atalho é ver o que cada uma das ciências pensa sobre as suas “exceções”. Em uma rápida, porém útil, definição, uma exceção é quando algo foge a regra geral. A física e a biologia têm que lidar com exceções, mas as tratam de maneira bem diferente. Um simples experimento pode mostrar isso: a citação a seguir, cujo autor foi retirado da referência, pode ter sido encontrada em um texto de física, química ou biologia:

no mundo real, fora dos livros de lógica, conceitos simples tais como o de “necessidade” e “suficiência”, precisam ser substituídos por equivalentes estatísticos (... , 1999, p.195. Minha tradução).

De fato, ela poderia estar em qualquer um destes textos. Nenhuma destas ciências acredita que o mundo funciona com uma regularidade matemática absoluta. Há sempre uma margem de erro, há sempre exceções. Mas em qual destas áreas tal citação mais provavelmente apareceria? E, mais importante ainda, em qual delas esta citação seria colocada em *defesa* de tal área, e não como “um problema com o qual temos que aprender a conviver”? Um bom palpite seria a física quântica, mas esta é só uma disciplina de uma área bem maior que é a física. Além de ser uma área com inúmeras interpretações, sendo que nem todas aceitam tão prontamente suas características probabilísticas (cf. Penrose, 1997).

Além disso, “Darwin introduziu os conceitos de probabilidade, acaso, e singularidade, no discurso científico” (Mayr, 2006, p.2). Foi inclusive intensamente questionado por isso, pois, na mentalidade da época, uma disciplina científica não poderia falar de acaso, pelo menos não como algo que constituísse uma parte fundamental da sua teoria. Já existia na época de Darwin um reconhecimento do papel do acaso, mas, como nos diz Futuyma, este reconhecimento era do tipo formal, como o “dado a um estranho em uma festa íntima” (Futuyma, 2002, p.463).

A resposta mais provável é que esta citação é de um biólogo, no caso foi escrita por Dawkins. Mais importante ainda, ele não estava se lamentando por isso, muito pelo contrário, estava defendendo o papel da estatística. Neste caso em particular estava falando que a relação entre os genes e seu efeito fenotípico é estatística para, depois, poder refutar o determinismo genético⁷⁴. Exceções fazem parte da vida. As aves de rapina, por exemplo, são carnívoras, mas isso não é verdade para um tipo de abutre africano que é vegetariano (cf. Sterelny & Griffiths, 1999, p.258).

Como veremos na próxima seção, o fato de que sempre há exceções é o próprio coração do pensamento biológico que está caracterizado no que foi chamado de Pensamento Populacional. Talvez tudo o que afirmamos aqui poderia resumir-se da seguinte maneira: a biologia não é uma ciência da regra, ela é uma ciência da exceção. Por isso a estatística e a probabilidade lhe são mais próximas do que em qualquer outra grande área científica. Todas as ciências usam estatística e probabilidade, mas em nenhuma ela é mais central⁷⁵. Em nenhuma delas estas duas áreas da matemática são mais representativas do seu fazer científico. Este fato, como não podia deixar de ser, afeta diretamente o conceito de “lei” dentro da biologia.

Leis, no sentido de regras universais e necessárias, simplesmente não são encontradas na biologia. “Hoje é comumente aceito que, neste sentido, não existem leis biológicas da natureza” (Sterelny & Griffiths, 1999, p.366. Minha tradução). Infelizmente, devido a uma cegueira causada pelo excesso de física,

⁷⁴ Isso mesmo, Dawkins não é um determinista genético. Tal fato já foi mostrado no início desta Tese, mas é comum que seja esquecido!

⁷⁵ Lembrando que a física quântica e a termodinâmica são só áreas da física. E ambas também têm problemas com o conceito de “lei”.

muitos ainda não conseguem conceber uma ciência sem leis⁷⁶. Mas a biologia é uma ciência e tem, no máximo, grandes regularidades. Seu procedimento é bem diferente do da física e da química, mas não menos rigoroso. Nas palavras de Gould:

Quando um paleontólogo olha para um dente isolado e diz ‘Aha, um rinoceronte!’, ele não o está reconhecendo através das leis da física, mas simplesmente fazendo uma associação empírica: dentes com esta forma característica (...) nunca foram encontrados, a não ser em rinocerontes. Esse dente solitário implica um chifre e um couro espesso, só porque todos os rinocerontes têm esses atributos em comum e não porque as leis dedutivas da estrutura orgânica expressem a sua necessária conexão. (Gould, 1992, p.99)

Um caso interessante é a relação entre os códons de DNA e os aminoácidos que eles codificam: esta é uma das relações mais estáveis que possuímos dentro da biologia, é perfeitamente possível que a relação entre cada códon e seu aminoácido seja universal, ou seja, que cada tipo de códon sempre codifique um mesmo aminoácido, sem exceção alguma (seção 2.7). Mas mesmo assim não temos uma lei da biologia, pois a relação entre cada códon e seu aminoácido pode ser só mais um caso, tão comum na biologia, de “acaso congelado”. Pode ser que outras combinações entre códons e aminoácidos existam, mas quando uma se estabeleceu, por acaso, passou a ser quase impossível que uma mudança ocorresse, pois ela seria muito mal-adaptativa⁷⁷. Mesmo havendo universalidade, não significa que há lei.

Deste modo, mesmo a regularidade mais fundamental da biologia não seria nem um pouco abalada se algum dia, em algum lugar, fosse descoberta uma exceção. Descobrir algo assim na física seria como descobrir um planeta onde objetos mais leves do que a água afundem quando colocados nesta! Aí está, talvez, a grande diferença entre a biologia e a física e a química. A biologia foge de leis e traz no seu lugar regras estatísticas e probabilísticas. Ela procura regularidades suficientemente permanentes para serem interessantes, nada mais. Nas palavras de Sterelny e Griffiths: “é possível trabalhar com a biologia sem

⁷⁶ Segundo o modelo Nomológico-Dedutivo de Hempel, utilizado tanto pelos positivistas lógicos, quanto por Popper, e ainda defendido até hoje, só existe explicação científica quando temos leis. Além disso, explicar deveria ser o mesmo que prever, pois tudo o que podemos explicar, poderíamos ter previsto. Como veremos em seguida, leis e previsões não têm papel importante na biologia e, deste modo, segundo este modelo ela não seria capaz de explicar nada. Uma conclusão evidentemente absurda!

⁷⁷ Vimos no segundo capítulo Dennett chama isso de “fenômeno qwerty”.

buscar leis gerais desprovidas de exceções, mas sim descobrindo mecanismos causais recorrentes” (Sterelny & Griffiths, 1999, p.368. Minha tradução).

Exatamente por este motivo é que surgiu com a biologia um novo tipo de pensamento, apontado por Mayr como já tendo se originado em Darwin, que talvez seja a contribuição mais importante que a biologia possa dar para a filosofia da ciência. É o chamado Pensamento Populacional. Para explicar o que é o pensamento populacional será necessário fazer uma grande digressão, mas que se mostrará útil para compreender o que a biologia tem a oferecer à filosofia da ciência.

10.3 O Pensamento Populacional

O pensamento populacional é o fim do essencialismo na biologia. “Pensamento Populacional” e “Essencialismo” são ambos termos tirados de Mayr e hoje largamente difundido entre biólogos e filósofos da biologia. Veremos que o termo “essencialismo” aqui não significa exatamente o mesmo que este termo significa dentro da filosofia. É importante deixar claro que ao utilizar este termo não estamos atacando a chamada “questão da essência” que encontramos dentro da filosofia, mas somente a questão de se a realidade biológica deve ser encontrada nas espécies ou nos indivíduos. Ou seja, não estamos afirmando que não existem essências, mas apenas que as espécies não são essências. Assim sendo, o essencialismo tenta dividir a natureza em grupos discretos de modo que você não pode fazer parte de dois tipos ou estar entre um tipo e outro. Ou você é um leão ou é uma zebra, ou está vivo ou está morto, ou tem consciência ou não tem. Mas isto está biologicamente errado, não há essências na natureza. É verdade que um leão não pode se reproduzir com uma zebra, mas isso é só uma questão factual que diz respeito aos mecanismos de isolamento. Não quer dizer que algo que é meio leão meio zebra seja uma espécie de contradição que não pode, *em princípio*, existir. Ser leão não é uma propriedade do tipo sim ou não, ou você é ou você não é, você pode sim ser *semi-demi-hemi-pseudo-quase-proto*⁷⁸ leão. A

⁷⁸ Termo tirado de Dennett, 2005.

diferença entre não-vivo e vivo também é ilusória, entre elas há sempre um *semi-demi-hemi-pseudo-proto-quase vivo*⁷⁹, o mesmo se dá entre consciente e não-consciente e entre macho e fêmea. A separação entre reprodução sexuada a assexuada também é nebulosa (cf. Sterelny & Griffiths, 1999, p.71), muitos outros exemplos poderiam ser citados, pois o mesmo vale para praticamente toda classificação biológica. É Dawkins que nos diz:

Se considerarmos todos os animais que já viveram em vez de apenas os animais modernos, palavras como ‘humano’ e ‘ave’ se tornam tão nebulosas e indistintas em suas fronteiras quanto termos como ‘alto’ e ‘gordo’. (...) Acontece que se ‘ave/não-ave’ é uma distinção mais clara do que ‘alto/baixo’, é tão somente porque no caso ave/não-ave os intermediários incômodos estão todos mortos (Dawkins, 2001, p.383).

Se isso nos parece muito estranho é porque ainda estamos presos a um modo essencialista de pensar sobre a natureza. “Nossos procedimentos de nomenclatura estão programados de acordo com uma era pré-evolucionária na qual as divisas eram tudo e não esperávamos encontrar intermediários” (Dawkins, 1998, p.123 – 124 e Dawkins, 2005, p. 46). Já vimos, inclusive, que existem evidências de que possuímos um módulo mental inato específico para tratar do mundo vivo, e que este segue tais padrões essencialistas de classificação (seção 5.4). Nossa forma de classificar muitas vezes nos faz colocar arbitrariamente um indivíduo intermediário em uma espécie ou em outra⁸⁰. No entanto, como a evolução não se dá aos saltos, indivíduos intermediários devem ser mais do que esperados. Nas palavras de Ridley:

A idéia de que a natureza vem em grupos discretos, sem variação entre eles, é uma percepção ingênua. Se toda a gama de formas naturais, no tempo e no espaço, é estudada, todos os limites aparentes tornam-se fluidos (Ridley, 2006, p.76).

Tais indivíduos intermediários não devem ser considerados exceções aberrantes, muito pelo contrário, eles são naturalmente esperados pelo

⁷⁹ Cabe lembrar que há não muito tempo atrás a não separação entre vivo e não-vivo seria considerada absurda e incoerente! No entanto, depois dos experimentos de Friedrich Wöhler (1828) e do surgimento da bioquímica esta crítica gradativamente perdeu força.

⁸⁰ Um caso paradigmático disso, como nos diz Dawkins, é a procura vã pelo “elo perdido”, pois quando um novo fóssil de um ancestral nosso é encontrado ele imediatamente é classificado ou como humano ou como primata. O que faz com que o “elo perdido”, por definição, nunca apareça! (cf. Dawkins, 1998, p.123)

pensamento populacional que trabalha com um conceito de espécie muito mais fluido do que o conceito utilizado pelo senso comum.

Como Dennett nos mostra, a catalogação de animais em espécies dentro do pensamento populacional é muito mais parecida com a arrumação de livros em uma livraria do que com elementos em uma tabela periódica. Embora muitos casos não sejam controversos, sempre haverá aquele romance que não é ficção, mas também não é nem biografia e nem livro de história, ou aquele livro de filosofia que também ficaria confortável nas prateleiras de literatura etc (Dennett, 1998, p.39). A existência de intermediários entre as espécies faz parte da própria noção de evolução, pois uma espécie nova se forma através da soma de pequenas variações benéficas em uma espécie ancestral. Nas palavras de Darwin:

de acordo com a teoria da seleção natural, a existência anterior de um conjunto inumerável de formas intermediárias deve ter existido, ligando todas as espécies em cada grupo por gradações tão delicadas como as nossas variedades existentes (Darwin, 2004, p.485).

Se para resolver este “problema do intermediário” for criada uma nova espécie (ou sub-espécie) entre as duas espécies existentes, com isso só se multiplicará o número de indivíduos intermediários, pois agora teremos novos intermediários entre esta recém criada espécie e as duas que já existiam anteriormente. Continuando no mesmo raciocínio, teríamos que criar agora dois novos grupos de intermediários e assim sucessivamente até que cada indivíduo seja considerado como o exemplar único de sua própria espécie. Mas isso não é nada mais do que dizer que cada indivíduo é único, o que é a própria base do pensamento populacional! Ver os intermediários como problema é olhar para a biologia como se olha para a física, a química e a matemática, ou seja, é exatamente o que está sendo criticado aqui.

A evolução é agora vista como a movimentação de indivíduos em um pano de fundo que é a população (cf. Mayr, 2005, p.104). Não é mais uma questão de espécies, e sim de indivíduos de uma população. Não é mais também uma questão de qualidade, cada espécie sendo uma qualidade diferente, e sim de quantidade de variação. A visão de mundo que ela dá é a de indivíduos quantitativamente diferentes entre si. Isto é muito diferente da visão de mundo antiga que tínhamos sobre a natureza, e que ainda persiste, não só no senso comum, mas também dentro do meio acadêmico. A visão antiga que tínhamos era de espécies

qualitativamente diferentes entre si. Na visão antiga as diferenças encontradas dentro das espécies eram irrelevantes, na visão nova elas são de extrema importância, são elas é que nos permitem quantificar a evolução. Na visão antiga a diferença entre as espécies era a única diferença que importava, pois era a única diferença essencial. A diferença dentro das espécies era considerada um mero desvio, uma exceção. Na visão nova a diferença entre as espécies é também uma diferença quantitativa (cf. Carroll, 2006, p.257. Seção 2.8), pois o que define as espécies são as frequências gênicas de uma população. Nas palavras de Mayr:

É essa variação entre os indivíduos peculiarmente diferentes que tem realidade, ao passo que o valor estatístico mediano calculado dessa variação é uma abstração (Mayr, 2005, p.104.).

Um dos problemas do essencialismo é que ele está baseado na concepção errônea de que todos os indivíduos de uma mesma espécie são idênticos entre si, sendo as suas pequenas diferenças algo superficial. Mas, como já vimos no início do segundo capítulo, uma das principais constatações de Darwin é justamente a da variabilidade intraespecífica (seção 2.1). Sem este tipo de variabilidade simplesmente não se pode falar em evolução por seleção, pois o que é selecionado são justamente estas variedades.

Para deixar a terminologia mais clara, chamamos de diferenças *qualitativas* aquele tipo de diferença “incomensurável”, são diferenças do tipo “tudo-ou-nada”, “sim-ou-não”. Como quando dizemos, por exemplo, que uma pessoa está morta ou está viva, está grávida ou não está. Ou seja, quando não é possível algo entre dois estados, então estes estados são qualitativamente diferentes. Um conceito do tipo essencialista é o que define uma regra rígida do tipo: Água é H₂O. Não há exceções a este conceito, não há meio termo, não há “semi-água” ou “pseudo-H₂O”. Antes de Darwin, as espécies eram consideradas conceitos deste tipo, seja criado por Deus ou não, elas definiam como o mundo qualitativamente era dividido⁸¹.

⁸¹ Podemos levantar a questão de se os isótopos da água seriam também “água” ou não. Deste modo a água pode não ser um bom exemplo. Podemos, então, seguir Dennett em um exemplo ainda mais radical, com o mero intuito de deixar a divisão entre o pensamento populacional e o essencialismo mais intuitiva: o pensamento populacional seria como dizer que o número 4 já foi ímpar, mas que através de pequenas mudanças ele se transformou em par. Embora tal exemplo

Já quando é possível algo entre dois estados, então eles são só *quantitativamente* diferentes. Cada estado tem uma quantidade diferente da mesma coisa. Isto quer dizer que se continuarmos seguindo um chegaremos naturalmente no outro. Eles estão ligados. Nesta nova visão não há dois tipos de diferença distintos: um dentro da espécie e outro entre uma espécie e outra. Só há *um* tipo de diferença e a diferença entre duas espécies distintas é só uma continuação das diferenças encontradas dentro de uma mesma espécie. No entanto, não está sendo dito aqui que não existem qualidades na natureza, e sim que tais qualidades não devem ser buscadas na separação entre as espécies. Independente do conceito usado, a separação entre as espécies não é mais uma separação qualitativa do tipo “tudo-ou-nada”. Como vimos, a visão de mundo que o pensamento populacional trouxe é a parte central do próprio evolucionismo.

Para deixar mais clara a relação quantitativa entre as espécies, podemos lembrar do que já falamos sobre as *espécies anel* na seção 2.3.2. São dois tipos de gaivotas (*Larus argentatus* e *Larus fuscus*) que no Reino Unido claramente se diferenciam fenotipicamente e não se reproduzem entre si, mas se reproduzem com suas vizinhas em um anel que dá a volta ao mundo e liga estas duas espécies. Por este motivo elas são ao mesmo tempo de espécies distintas e da mesma espécie! É claro que uma separação arbitrária sempre pode ser feita, nas palavras de Ridley:

Nenhum caráter fenético pode ser usado, exceto de forma arbitrária, para separar o anel em duas espécies. Tal divisão do anel também seria teoricamente sem sentido: existe um verdadeiro contínuo, e não espécies claramente separadas. Problemas desse tipo são exatamente o que devemos esperar, visto que as espécies se originaram por um processo evolutivo (Ridley, 2006, p.377 - 378)

Estas espécies anel não são um tipo peculiar, uma exceção, na verdade, *todos* os seres vivos no planeta Terra estão ligados entre si da mesma maneira que estas duas gaivotas, o que acontece é que na maioria dos casos os indivíduos que seriam intermediários entre uma espécie e outra não sobreviveram ao processo de seleção natural ou se extinguíram por simples acaso

Para deixar as implicações desta íntima relação entre as espécies mais intuitiva podemos ver as relações que se dão entre os seres humanos e seu parente

pareça absurdo, antes do pensamento populacional a transformação entre as espécies era considerada tão absurda quanto!

mais próximo, o chimpanzé. Imagine a seguinte situação fictícia (cf. Dawkins, 2005, p.49): uma mulher está em pé, na beira da praia, posicionada perpendicularmente ao oceano. Ela está de mão dada com a sua mãe, que está de mão dada com a mãe dela, avó da primeira, que está de mão dada com a mãe dela, bisavó da primeira, e assim por diante. Elas estão formando uma fila de mão dada de modo que se distanciam do oceano geração por geração. Considere que cada geração, a filha, depois a mãe, a avó, a bisavó etc. ocupa 1 metro desta fila e considere que tais pessoas são imortais, deste modo a fila pode ser infinitamente longa, geração dando as mãos à sua geração anterior, 1 metro de cada vez. Pois bem, quando esta fila tiver 480 Km, ou seja, 480 mil gerações, teremos no final da fila o último ancestral comum entre o homem e o chimpanzé. Agora imagine que quando a fila chega neste ponto ela começa a voltar em direção ao oceano. Serão 480 Km de volta, ou seja, 480 mil gerações. O que vai acontecer é que no final da fila, junto novamente ao oceano, teremos um chimpanzé comum, destes que vemos no zoológico, de mãos dadas com aquela primeira mulher que começou a fila. Formamos, assim, um anel com 960 Km de circunferência que ligam duas espécies claramente distintas, no entanto, se você percorresse esta fila com os olhos você nunca saberia dizer onde termina o ser humano e começa o chimpanzé. A diferença entre uma pessoa e a outra do seu lado é sempre a diferença natural entre mãe e filha.

Não há imagem mais clara para o fato de que não há saltos na natureza do que essa. A diferença entre duas espécies claramente distintas não é mais do que o acúmulo de diferenças entre mães e filhas. Não percebemos isso porque tais seres intermediários não mais existem, eles morreram seja por causa da seleção natural seja por causa da deriva genética. Não estamos negando a distinção entre homens e chimpanzés, é claro que são duas espécies separadas, mas a questão é entender melhor como se dá esta distinção, no que ela consiste verdadeiramente. Podemos aqui imaginar livremente que a história do pensamento ocidental seria muito diferente se todas as espécies intermediárias entre o homem e o chimpanzé tivessem sobrevivido. Algo parecido com isso quase aconteceu, pois os Neandertais, que eram possivelmente uma outra espécie de homem, desapareceram só recentemente (seção 6.4). O contrário também poderia

acontecer: talvez a relação do ser humano com a natureza fosse ainda hoje desconhecida se não existisse mais nenhum primata além do homem.

O que as espécies-anel nos mostram é o cerne do pensamento populacional: a separação entre as espécies não é essencial, não é qualitativa e sim quantitativa. A separação se dá pela frequência probabilística dos genes, ou seja, um gene determinado tem maior probabilidade de aparecer nesta do que naquela espécie. Já esta separação probabilística dos genes aparece por algo que é chamado de “mecanismo de isolamento”, que são o que mantém as espécies distintas, normalmente impedindo a reprodução, mas não serão tratados aqui. Espécies não têm limites rígidos, mas isso não significa que elas não existam. Mesmo sendo possível um intermediário entre um leão e um tigre, leões ainda são leões e tigres ainda são tigres. É possível estudar uma determinada espécie simplesmente porque, para todos os propósitos práticos⁸², seus intermediários mais “aberrantes” não são estatisticamente relevantes.

Depois desta digressão deve ter ficado claro que a forma de se ver e de trabalhar o mundo na biologia é bem diferente da física e da química. O enfoque na variação individual, sendo o “geral” uma abstração estatística, esvazia muito o conceito de exceção. Mais importante é a relação que se tem com este conceito. Enquanto uma exceção é vista nas outras ciências como uma falha, um problema a ser resolvido, ou até uma possível refutação, na biologia ela é a variação que dá origem aos “tipos”.

A separação entre uma variação e uma espécie é considerada como ilusória desde Darwin e se manteve assim. Pode haver dezenas de conceitos de espécie, e há, mas nenhum deles ignora que uma espécie é um acúmulo de variações. Não há limites rígidos que separem uma variação de uma espécie. Como vimos (seção 2.3.2), nem mesmo o popular conceito de impossibilidade de cruzamento entre as espécies as separa de maneira rígida. Muitas são as espécies que são perfeitamente distintas, mas ocasionalmente cruzam entre si. O *segredo* aqui está só na palavra “ocasionalmente”, ou seja, isso não acontece com frequência suficiente para ser considerado *estatisticamente relevante*. Mas é filosoficamente relevante, pois nos

⁸² O filósofo Sergio Fernandes definia a ciência como sendo FAPP (*For All Practical Purposes*). Ou seja, somente é relevante aquilo que faz alguma diferença prática. Isso significa que uma mesma variável pode ser relevante em uma pesquisa científica, mas irrelevante em outra.

mostra que a separação entre as espécies é uma análise estatística. Ou seja, que exceções são esperadas, e até mesmo bem-vindas.

10.4 Falsificando Popper

A má compreensão deste novo modo de se fazer ciência, e de ver o mundo, trazido pela biologia ainda permanece como um “espinho na garganta” de muitos que curiosamente, e absurdamente, a acusam de ser desde contraditória até tautológica! Tudo se passa como uma reencenação da disputa entre Darwin e o grande físico Lorde Kelvin. Uma destas reencenações se deu com o eminente filósofo sir. Karl Popper.

Não será tratada aqui a epistemologia de Popper, mas apenas a sua análise da teoria da evolução será apresentada. Em pouquíssimas palavras, Popper pretendia fazer uma separação entre ciência e pseudo-ciência empírica e para isso usou o conceito de refutabilidade: a ciência funciona não por comprovações de teorias, mas por criações teóricas conjecturais que podem ser falsificáveis. Em outras palavras, só é científico aquilo que for capaz de ser refutado. “Todo cisne branco é branco”, por exemplo, não é uma afirmação falsificável, embora seja verificável, pois todo cisne branco que acharmos poderemos dizer que foi mais uma vez verificada a regra. Mas ela é claramente uma tautologia que não explica nada e, por isso, não é científica. Já “todo cisne é branco” pode ser falsificada simplesmente encontrando um cisne que tenha alguma outra cor. Deste modo, é uma afirmação científica e pode ser colocada a teste sendo considerada provisoriamente verdadeira enquanto não for falsificada. Não há teoria científica que não seja provisória.

Dentre os muitos filósofos da ciência de relevância que surgiram nos últimos 100 anos e que tinham um critério de demarcação entre ciência e não ciência, Popper parece ter assumido uma forma de hegemonia entre os outros. O termo “hegemonia” aqui não se baseia em nenhum tipo de valorização do pensamento de Popper, é apenas uma constatação de que nos próprios textos escritos e estudados por biólogos se encontra um número muito maior de citações e referências à

Popper do que a qualquer outro filósofo da ciência. Normalmente em segundo lugar está Thomas Kuhn, e é possível encontrar uma ou outra referência à Feyerabend⁸³. Não está sendo dito aqui que Popper é o principal ou o maior filósofo da ciência que já existiu. A questão é infinitamente mais simples: dentre os filósofos da ciência, Popper é o mais conhecido pelos biólogos que, quando não fazem menção direta a ele, fazem menção ao seu critério de refutabilidade. Isto de maneira nenhuma quer dizer que a biologia é popperiana, que ela segue por conjecturas e refutações. No seu fazer científico talvez eles usem outras metodologias, outras epistemologias que não a popperiana. Mas isso nos mostra que, quando um biólogo pensa em filosofia da ciência, ele normalmente pensa em Popper. Um apanhado de citações talvez clarifique o que afirmamos aqui:

Por razões que não são inteiramente claras para mim, ‘refutação’ parece ser a palavra de ordem dos cientistas hoje em dia. A única verdadeira característica da Ciência – eles todos repetem – é que ela poderia, possivelmente, levantar implicações que seriam empiricamente falsas, implicando, logicamente, na falsidade da própria teoria (Ruse, 1983, p.129).

Explicar, em lingüística, é relacionar fatos, infinitamente diversos, a um sistema coerente de hipóteses falsificáveis (Martin, 2003, p.55).

Se uma afirmação não pode ser refutada, não pertence ao empreendimento da ciência (Gould, 2003, p.190).

Dizem que os cientistas abandonam as teorias tão logo a experimentação as contradiz (Margulis, 2002, p.79).

O filósofo da ciência Karl Popper (1968) propôs que uma teoria não é científica a menos que possa ser refutada se estiver errada. (Futuyma, 2002, p.17).

Uma boa hipótese é a que prevê exatamente as características de um órgão e que faz previsões testáveis (Ridley, 2006, p.298).

Há um problema de escala no que diz respeito ao teste de teorias ecológicas. De fato, esse é o problema conceitual que mais preocupa os ecologistas. Alguns de seus problemas parecem derivar de uma reverência excessiva a Karl Popper, mas há algumas questões reais, também (Sterelny & Griffiths, 1999, p.277. Minha tradução).

É preciso ter em mente que isso não passa de um pequeno apanhado das referências a Popper e ao falsificacionismo que encontramos não só na filosofia da biologia, mas entre os próprios biólogos e, como vimos, até entre os lingüistas.

⁸³ Nos meus estudos não encontrei nenhuma referência à Laudan, Koyré e outros. Tendo encontrado só uma referência à filosofia da ciência de Lakatos e algumas, sem muita relevância, à de Whewell.

Não há muita dúvida da hegemonia da visão popperiana entre os cientistas, principalmente biólogos. Mas não deixa de ser irônico que foi o próprio Popper que quase relegou a teoria da evolução como um “programa de pesquisa metafísico”, chegando a dizer sobre o princípio da evolução por seleção natural que “poderíamos explicá-lo como algo ‘quase tautológico’; ou descrevê-lo como lógica aplicada” (Popper, 1977, p.177). Antes mesmo de entrar nesta discussão seria interessante que Popper, ou algum defensor seu, pudesse explicar o que significa “*quase* tautológico”. Dado o rigor formalista da lógica, ser *quase* tautológico não parece ser uma propriedade muito relevante. Mas não seguiremos por este caminho aqui. De uma maneira ou de outra, o que ficou entendido é que Popper considerou a teoria da evolução, principalmente em sua formulação “sobrevivência dos mais aptos”, como uma tautologia. Nas palavras dele:

Cheguei à conclusão de que o darwinismo não é uma teoria científica testável, mas um programa de pesquisa metafísico – um pano de fundo possível para teorias testáveis. (Popper, 1976, p.171. Minha tradução).

Não entraremos em detalhes nesta discussão aqui, pois mais importante do que saber se Popper estava certo ou não é saber se, entre a teoria evolucionista de Darwin e o falsificacionismo de Popper, por que devemos escolher este e não aquela? Segundo Popper o real problema estava na definição de “mais aptos”, pois se o único modo de saber quem são os mais aptos é pela sobrevivência deles, então estaríamos nos baseando no princípio da “sobrevivência dos sobreviventes”. Do mesmo modo, se mais aptos significa um maior número de descendentes, e se ser selecionado também significa deixar um maior número de descendentes, então teríamos que “aqueles que deixam um maior número de descendentes deixam um maior número de descendentes”.

No entanto, definir a aptidão como a capacidade de deixar um maior número de descendentes é de fato uma definição corriqueira, mas simplesmente por causa do seu valor heurístico. É mais simples e mais rápido defini-la assim, e cientistas não são conhecidos pelo seu rigor conceitual, e nem precisam ser! Definições rápidas só para abrir o terreno para o trabalho são praticamente universais nos trabalhos científicos. “Ter um maior número de descendentes” não é a definição de “mais apto”, é somente a sua consequência *estatística*, ou seja, normalmente os mais aptos terão um maior número de descendentes. A reprodução é de fato o

nosso melhor *guia* de aptidão, mas não é a *definição* de aptidão. Como já vimos exaustivamente, existem medidas de adaptação que não se baseiam no número de proles, os ecologistas comportamentais normalmente utilizam muitas destas medidas (seção 5.5). Além disso, efeitos como o da deriva genética, principalmente o efeito do fundador, mostram claramente que os mais aptos nem sempre são os sobreviventes (seção 2.1). Mooto Kimura, criador do neutralismo na biologia, chegou até a brincar definindo a evolução como “sobrevivência dos mais sortudos”.

Talvez o mais engraçado aqui, quase patético, é a curiosidade histórica: Darwin não utilizou originalmente a expressão “sobrevivência dos mais aptos”, mas sim seu correlato que é “seleção natural”. No entanto, a idéia de uma “seleção” implica na idéia de um selecionador, e Darwin, querendo fazer um contraponto à teologia natural então existente, que poderia colocar deus como este selecionador, passou a usar a expressão “sobrevivência dos mais aptos” retirada de Herbert Spencer:

Dei a este preceito, em virtude do qual uma variação, por mínima que seja, se conserva e se perpetua, se for útil, a denominação de *seleção natural*, para indicar as relações desta seleção com que o homem pode operar. Contudo, a expressão que o sr. Herbert Spencer emprega, ‘a persistência do mais apto’, é mais exata e algumas vezes mais cômoda (Darwin, 2004, p.76).

Ou seja, não é de se espantar que se encontre aqui uma tautologia, pois a expressão “sobrevivência dos mais aptos” foi adotada justamente por ser um sinônimo mais rigoroso de “seleção natural”! Uma não explica a outra, elas são sinônimas e foi assim que as usaram. Por um acaso do destino, uma passou a ser considerada como a explicação da outra. Na verdade, tudo não passa de uma grande confusão quase cômica. Aptidão nunca foi definida como número de descendentes, a não ser em definições apressadas que são perfeitamente aceitáveis em ciência. Dawkins foi capaz de ver este problema quando disse:

O que nem Wallace nem Darwin puderam prever, entretanto, foi que a “sobrevivência dos mais aptos” iria acabar gerando confusões ainda mais sérias do que a noção de “seleção natural”. Um exemplo familiar disso é a tentativa, redescoberta com avidez patética por sucessivas gerações de filósofos amadores, mas também profissionais (“de intelecto tão aguçado que são incapazes de entender o senso comum?”), de demonstrar que a teoria da seleção natural é uma tautologia sem valor (uma variante interessante dessa tentativa é a alegação de que se trata de uma teoria não-falsificável e, portanto, falsa!). De fato, a ilusão da tautologia deriva inteiramente da frase “sobrevivência dos mais aptos”, e não da teoria mesma. O

argumento é um exemplo marcante da elevação das palavras acima da sua devida posição (...) A adaptabilidade significa, em linhas gerais, a capacidade de sobreviver e de se reproduzir, mas ela não havia sido definida e medida como sendo um sinônimo exato do sucesso reprodutivo (Dawkins, 1999, p.180 – 181. Minha tradução).

Hoje ninguém mais, a não ser, é claro, os criacionistas, defenderiam que a teoria da evolução por seleção natural não é científica. Nem mesmo que não é testável. Até Popper deu um passo atrás quando disse:

Anteriormente, descrevi a teoria como ‘quase tautológica’, e tentei explicar como a teoria da seleção natural poderia ser intestável (como o é uma tautologia) mas, mesmo assim, de grande interesse científico. Minha solução foi que a doutrina da seleção natural é um programa de pesquisa metafísico de enorme sucesso. Ele coloca problemas detalhados para diversos campos, e tenta nos dizer que o que é que poderíamos esperar em termos de uma solução aceitável desses problemas. Ainda acredito que a seleção natural funciona assim, como um programa de pesquisa. Entretanto, mudei minha opinião a respeito da testabilidade do estatuto lógico da teoria da seleção natural; e estou feliz com a oportunidade de poder fazer uma reparação. Espero que essa minha retratação contribua um pouco para o entendimento do estatuto da seleção natural (Popper, 1978, p.344. Minha tradução).

Mas nesta citação fica claro que ainda existe certo desconforto na retração de Popper. Como veremos, de fato a epistemologia popperiana não é o melhor modo de entender o darwinismo. Mas antes há um fato curioso, pois mesmo tendo quase banido a teoria da evolução para fora da ciência, Popper era definitivamente um de seus grandes admiradores, tendo elogiado esta teoria em inúmeros textos e, mais interessante ainda, tendo desenvolvido sua epistemologia como uma epistemologia evolucionária que em tudo se assemelha à memética. Nas palavras de Popper:

(...) o crescimento de nosso conhecimento é o resultado de um processo estritamente semelhante ao que Darwin chamou de ‘seleção natural’; isto é, a *seleção natural de hipóteses*: nosso conhecimento consiste, a cada momento, daquelas hipóteses que mostraram sua aptidão (comparativa) para sobreviver até agora em sua luta pela existência, uma luta de competição que elimina aquelas hipóteses que são incapazes.

Esta interpretação pode ser aplicada ao conhecimento animal, ao conhecimento pré-científico e ao conhecimento científico (...)

Esta enunciação da situação pretende descrever como cresce realmente o conhecimento. Não é para entender-se metaforicamente, embora sem dúvida faça uso de metáforas. A teoria do conhecimento que desejo propor é uma teoria amplamente darwiniana do crescimento do conhecimento. Desde a ameba até Einstein, o crescimento do conhecimento é sempre o mesmo: tentamos resolver nossos problemas e obter, por um processo de eliminação, algo que se aproxima da adequação em nossas soluções experimentais (Popper, 1975, p.238 - 239).

É uma questão se Popper realmente levava a sério esta analogia, ou se ela era só “metafórica”. Esta citação mostra bem que ele varia entre as duas. Campbell, o pai da epistemologia evolucionária, já era mais comprometido com o darwinismo. No entanto, isso não é relevante aqui, e nem mesmo a epistemologia evolucionária será estudada a fundo, pois ou ela é só uma mera metáfora que não interessará para o que se segue, ou então deve ser levada a sério e pode ser considerada como memética propriamente dita. Popper parece ter considerado algo como o que foi chamado posteriormente de darwinismo universal, mas ele chamou de lógica situacional e propôs que isso explicaria a semelhança de sua teoria com a evolução darwiniana:

Se é aceitável a concepção da teoria darwiniana como lógica situacional, então poderemos explicar a estranha semelhança entre minha teoria acerca do crescimento do saber e o darwinismo: ambas seriam exemplos de lógica situacional (Popper, 1977, p.179)

Ambas seriam, então, exemplos de uma estrutura lógica mais profunda. O curioso aqui é que se isto é verdade, as críticas que foram feitas a Darwin deveriam ter sido feitas à sua própria teoria, mas ele não considerava a sua epistemologia como uma “tautologia vazia de sentido”.

Tendo visto que as críticas de Popper, dentro do próprio sistema deste, não se aplicam à teoria da evolução como ele mesmo considerava, é preciso passar para um tema muito mais delicado. Independentemente da teoria da evolução ser falsificável ou não, há ainda um problema de maior relevância que é se devemos realmente nos preocupar com isso, ou seja, se a epistemologia popperiana é adequada para entender o que acontece dentro da biologia.

10.5 Popper na Biologia

Existem claros problemas quando se tenta aplicar Popper à biologia, principalmente à biologia evolutiva. O critério da refutação simplesmente não parece tão útil quando se está trabalhando com o pensamento populacional, e a sua visão sobre como a matemática deve ser usada, e o papel das exceções na biologia. Para permanecer no famoso exemplo de Popper, nenhum biólogo que

tivesse utilizado o caractere “ser branco” para classificar a espécie “cisne” se desesperaria ao encontrar um cisne negro. Cores, de fato, normalmente não são bons caracteres definidores, dado o fato de que o melanismo e o albinismo podem ser encontrados em muitos animais. Mas este não é o problema. A questão é que a classificação é feita de maneira estatística, então algo que foge a regra não é considerado como uma refutação imediata. Mayr expõe isso claramente:

É por isso que o princípio da falseabilidade de Popper em geral não pode ser aplicado em biologia evolucionista, porque as exceções não falseiam a validade geral da maioria das regularidades (Mayr, 2005, p.109).

É importante perceber que este não é bem um problema da biologia, pois sempre que um conjunto for definido como uma regularidade dentro de um método estatístico é esperado que ocorram exceções. Métodos estatísticos não dizem que “todo o x é y ”, mas sim que “praticamente todos os x são suficientemente y para serem considerados y ”. Vimos que as confusões provindas de não compreenderem isso não dizem respeito só aos lógicos e filósofos, mas até mesmo na antropologia, pois muitas vezes eles tentam criticar o universalismo da natureza humana, proposto por sociobiólogos e psicólogos evolucionários, com eventos singulares do tipo “não existe instinto de sobrevivência e a prova disso são os kamikazes japoneses” (capítulo 6). Tal problema nos coloca uma questão difícil que deve ser encarada de frente. Se um fato contrário não refuta uma regularidade estatística, o que a refutaria então?

Em primeiro lugar é preciso rever o que está sendo chamado de “fato contrário”. A própria noção do que é um “fato biológico” deve ser entendida dentro deste contexto mais geral que é o pensamento populacional. “Em ciência ‘fato’ só pode significar ‘confirmado a tal ponto que seria perverso suprimir uma concordância provisória com ele” (Gould 1992, p.255). Se a regularidade proposta não é nada mais do que uma regularidade, então não faz muito sentido afirmar que um único fato seria *contrário* a ela, pois em momento nenhum foi dito que todos os fatos lhe apoiariam. Por isso, exceções não lhe são, a rigor, contrárias. Além disso, deve haver uma explicação para tais exceções que diga o porquê delas serem exceções. Se nasce um cisne negro em uma espécie que só tinha cisnes brancos, deve haver um motivo para isso, e tal motivo pode ser testado. Ele pode ter um único problema que lhe causou uma “deformidade” em relação aos

outros⁸⁴. Inclusive, se for uma mutação recessiva, é bem provável que seus filhos sejam todos brancos e que só apareçam netos negros se os filhos se reproduzirem entre si. Não parece razoável considerar refutada uma regra que tem tamanho sucesso só por causa de um único indivíduo!

Mas isso de maneira nenhuma faz de tal regra algo irrefutável. Ela pode sim estar errada por várias razões, sendo que a mais comum é que na verdade existam muitos outros cisnes negros. Desde que exista um número estatisticamente relevante de cisnes negros, então a regra é falsa. É importante notar que não se está seguindo aqui por um tipo de verificacionismo ou indução. Não é uma questão de quantos indivíduos precisamos para comprovar uma regra e sim de qual a percentagem em relação à população total que precisamos para refutar tal regra. Uma espécie de falibilismo estatístico.

No entanto, para infelicidade de muitos, não existe um critério rígido que diga qual porcentagem de uma população é considerada “estatisticamente relevante” para se refutar uma regra. Não se deve sequer tentar buscar tal critério. Isso será sempre controverso. Vai variar pelo método estatístico, vai variar dependendo de quão importante um determinado caractere é considerado como definidor da espécie, vai variar se aquele caractere vai sumir ou vai se espalhar, e vai variar até mesmo em relação à capacidade de cada cientista de suportar exceções. A ciência, como já dissemos, é antes de mais nada uma empreitada humana.

Casos como esses acontecem sempre na biologia quando se discute se duas espécies são só duas variações de uma mesma população ou são espécies irmãs já separadas. E o ponto principal é que não há absolutamente diferença alguma entre duas espécies irmãs bem próximas e duas variedades bem distantes de uma mesma espécie. Buscar tal critério, como já vimos, é buscar por algo que não existe, melhor é se acostumar com isso.

Vemos que a visão apresentada aqui do evolucionismo é radicalmente diferente daquela apresentada por Popper. Ao considerá-la como uma “quase tautologia” Popper a coloca como algo praticamente sem relação nenhuma com o mundo empírico. A tautologia não afirma e nem nega absolutamente nada sobre o

⁸⁴ Sempre lembrando que dentro do pensamento populacional não há, no sentido rigoroso do termo, “deformidades”, “erros” e coisa do tipo, somente variações e mutações.

mundo, não tem nem mesmo valor explicativo. Mas a biologia parece ser justamente oposta a isso, pois trata do mundo de uma maneira tão direta, tão próxima, que as categorias que estamos acostumados a usar simplesmente não dão conta. Nada representa melhor isso do que as espécies anel: há algo de incompreensível nelas, algo que simplesmente não é bem aceito pelo nosso modo de pensar. No entanto, somos como que empiricamente forçados a aceitar a sua existência, por mais “cognitivamente doloroso” que isso seja. Isso só parece acontecer de novo na física quântica e na relatividade, onde os resultados obtidos simplesmente não parecem se adequar bem com as nossas intuições (cf. Greene, 2001 & Einstein, 1999 & Heisenberg, 1962). Talvez o “problema” do pensamento populacional não seja a sua distância do mundo, mas sim a sua proximidade.

O próprio fato de não existirem leis biológicas nos mostra que a biologia não está preocupada com asserções universais e necessárias, ela estuda este mundo, nosso mundo, contingente, particular, único. Ela não busca o universal, está preocupada com este mundo empírico particular. Está próxima dele. Se o darwinismo universal, que está sendo defendido neste trabalho, estiver errado, nada muda na biologia. Para a biologia, muito mais importante, e muito mais explicativo, do que leis são os conceitos. Nas palavras de Mayr:

Devido à natureza probabilísticas da maioria das generalizações em biologia evolucionista, é impossível aplicar o método da falsificação de Popper para teste de teorias, porque o caso particular de uma aparente refutação de determinada lei pode não ser mais que uma exceção, como é comum em biologia. A maioria das teorias em biologia não se baseia em leis, mas em conceitos. (Mayr, 2005, p.44)

Vários exemplos de tais conceitos já foram dados: gene egoísta, seleção sexual, isolamento geográfico, simbiose, seleção natural, filogenia, população, biodiversidade, ecossistema etc. E ao contrário de serem tautologias sem sentido, eles são todos extremamente explicativos. Na verdade, eles são as melhores explicações que temos até agora para uma diversidade enorme de eventos. Explicações sem a necessidade de leis. E o que mais é possível querer do que nossas “melhores explicações”? Tais conceitos são aceitos ou não pela comunidade científica justamente pelo seu poder explicativo, justamente por poder dar conta do maior número de fatos possível de uma maneira clara e direta. A biologia, mais do que qualquer outra, é uma ciência que constrói visões de mundo. Nas palavras de Dawkins:

O fenótipo estendido pode não constituir uma hipótese testável em si mesma, mas ele altera de tal forma a maneira como vemos os animais e as plantas, que pode nos fazer pensar em hipóteses testáveis com as quais, de outro modo, nunca teríamos sequer sonhado (...) D'Arcy Thompson sugeriu que se dissesse “e daí?” para qualquer um que fosse suficientemente fastidioso para sugerir que a ciência só avança através da falsificação de hipóteses específicas (...) é possível que valha a pena ler um livro teórico mesmo que ele não avance hipóteses testáveis mas procure, ao contrário, mudar nossa maneira de ver (Dawkins, 1999, p.2. Minha tradução).

Não é uma questão de negar a testabilidade, mas sim de colocá-la em seu devido lugar. Experimentos são de extrema importância em todas as ciências e a biologia não é exceção. São realizados experimentos em todas as áreas da biologia, inclusive naquelas diretamente relacionadas com a evolução por seleção natural. Como já vimos anteriormente, já foi possível comprovar o poder da seleção natural tanto por observação quanto por testes em laboratório (seção 2.3). Cada vez mais também a modelagem matemática se une à biologia na criação de hipóteses mais rigorosas que possam ser testadas em laboratórios ou postas à prova na observação. A biologia é uma ciência empírica sem dúvida alguma. Mas ela vai mais além ao estudar aquilo que não pode ser diretamente testado, mas é indubitavelmente empírico, a saber, a história.

10.6

Ciências Históricas

Como já vimos logo no segundo capítulo desta Tese, Mayr separa a biologia entre funcional e histórica. Já Dobzhansky nos diz que toda a biologia só faz sentido à luz da evolução. Com isso ele não está querendo dizer que um anatomista precisa saber a história de cada órgão para realizar seu trabalho. No entanto, ele deve saber que cada órgão que ele estuda tem uma história particular e que só é do modo que é por causa desta história. Como já vimos, a teoria da evolução procede criando narrativas históricas, com base nos dados empíricos encontrados, que expliquem como os seres vivos e todas as suas estruturas chegaram a ser como são hoje.

Esta é uma das grandes diferenças entre o fazer científico da biologia e o da física e química. Pois ao invés de se preocupar com leis gerais e universais, que não são elas mesmas empíricas ou observáveis, somente os seus efeitos, a biologia evolutiva trata de eventos históricos, singulares, perfeitamente empíricos e que não podem ser observados agora, mas poderiam ser claramente observados quando estavam acontecendo. Mais uma mostra de como a biologia se relaciona de maneira bem próxima com o mundo empírico.

No entanto, esta forma de discutir o mundo, ou melhor, estas novas questões sobre o mundo empírico, como Feyerabend muito bem previu, exigem um novo método, uma nova forma de se tratar a ciência. Tal método talvez seja a grande fuga realizada pela biologia do padrão que era considerado definidor das ciências exatas. A biologia teve que buscar o método histórico que era encontrado principalmente nas ciências humanas. Nas sábias palavras de Mayr:

A metodologia de narrativas históricas é claramente uma metodologia de ciência histórica. Com efeito, a biologia evolutiva, como ciência, em muitos aspectos é mais similar às *Geisteswissenschaften*⁸⁵ do que às ciências exatas. Se traçada a linha divisória entre as ciências exatas e as *Geisteswissenschaften*, tal linha cortaria a biologia bem ao meio e anexaria a biologia funcional às ciências exatas, ao mesmo tempo que classificaria a biologia evolucionista entre as *Geisteswissenschaften*. A propósito, isso revela a fraqueza da velha classificação das ciências, que foi feita por filósofos familiarizados com as ciências físicas e as humanidades, mas que ignoravam a biologia (Mayr, 2005, p.49).

Tal citação de Mayr já fala praticamente tudo o que precisava ser dito: não só o evolucionismo é eminentemente histórico, como deixá-lo de considerar como uma ciência exata para considerá-lo como humana só poderia acontecer devido a uma ignorância com respeito à biologia. Ou melhor, com “falta de respeito” à biologia. Mais uma vez nos vemos na batalha com lorde Kelvin: ou mantemos as divisões com que estávamos acostumados e retiramos a parte mais fundamental da biologia das ciências exatas, ou percebemos que nossas antigas divisões já não fazem mais sentido algum e devem ser abandonadas. Dada tal “escolha de Sofia” será difícil encontrar algum filósofo com coragem de dizer que a teoria da evolução, como todos os seus grandes feitos, é menos exata do que, digamos, a fisiologia! O fato é que a biologia evolutiva deve ser considerada uma ciência exata e histórica. Esta divisão tradicional não pode mais ser considerada como

⁸⁵ “Ciências do espírito” em oposição a *Naturwissenschaften*, ou “ciências da natureza”. Uma divisão que realmente só poderia ter sido feita quando o “espírito” não fazia parte da “natureza”!

excludente. Tratá-la exclusivamente como uma ciência exata ou exclusivamente como um ciência histórica seria desrespeitar a sua metodologia. Algo muito semelhante acontece com a cosmologia.

Pensar na biologia como divida em duas é uma análise pobre, ela não está cortada ao meio por uma linha divisória entre as ciências físicas e as ciências históricas. Na verdade, ela trouxe a história para *dentro* das ciências exatas. Fazer narrativas históricas que se adequem bem aos dados existentes deve ser considerado tão científico quanto fazer um experimento. O modo como o mundo é hoje depende dos detalhes históricos. Quanto menor a população, maior o papel do acaso, por isso contingências históricas devem fazer parte de explicações científicas. A ciência deve trabalhar também com as particularidades de cada história. Nas palavras de Gould:

A ciência das coisas historicamente complexas é uma empreitada diferente, e não menor. Procura explicar o passado e não se preocupa em prever o futuro. Busca princípios e as regularidades subjacentes à singularidade de cada espécie e à interação, valorizando essa singularidade e descrevendo-a em toda a sua glória. As noções de ciência precisam dobrar-se (e expandir-se) para acomodar a vida (Gould, 1992, p.65).

Logo de início fica claro que não é possível fazer experimentos históricos. O que aconteceu, já aconteceu e não vai acontecer de novo. Eles são irrepetíveis. Além disso, embora sejam fatos observáveis, normalmente eles não foram observados enquanto aconteciam e, a não ser que alguém tenha uma máquina do tempo, não serão observados nunca. Por não ser possível observar, fazer experimentos, repetir experimentos e testar, deveríamos, segundo o modelo padrão da epistemologia das ciências exatas, simplesmente desistir de tratar de tais fatos cientificamente. Mas ao invés de desistir a biologia amplia os horizontes da ciência e trabalha rigorosamente com os fatos históricos.

Ela faz isso de maneira intrigante, pois lida com fatos históricos utilizando um conceito que já é um velho conhecido da física: a *previsão*. Só que no caso, não se prevê o futuro, mas sim o passado. São utilizadas leis (físicas e químicas), modelos (matemáticos) e regularidades (biológicas) não para descobrir o que vai acontecer, mas para descobrir o que já aconteceu. Por se tratar de uma ciência empírica, tais previsões têm que ser capazes de dar conta de todos, ou da maioria, dos dados empíricos que temos disponíveis atualmente. O surgimento de novos

dados podem sugerir novos modelos, assim como novos testes podem colocar em dúvida testes anteriores.

Quanto às previsões que dizem respeito ao futuro, embora elas sejam possíveis em pequena escala, e com uma margem de erro aceitável, dificilmente será atingido o nível de previsão que a física tem. Podemos, por exemplo, saber que o uso do mesmo pesticida se tornará menos eficaz com o tempo, mas exatamente qual mutação ocorrerá para permitir a adaptação de um determinado inseto a um determinado pesticida é praticamente impossível prever. Em primeiro lugar, existem muitos fatores em jogo e, como já vimos, grandes evoluções podem ocorrer com uma pequena pressão seletiva se lhe for dado o tempo de agir. “Conseqüências substanciais têm origem em fatos absolutamente irrelevantes” (Gould, 2003, p.360). Isso significa que pequenas variáveis podem ocasionar grandes mudanças. Mesmo se forem utilizados modelos não-lineares ainda assim é muito difícil, quase impossível, saber quais são os fatores mais relevantes para aquele processo de mudança. A biologia mostrou que a ciência não deve tratar só do que é necessário, mas estudar também aquilo que é contingente.

Ao trabalhar com contingências é esperado que não exista um papel muito grande para a predição. Os tipos mais comuns de previsões que podem ser feitas são exemplificadas por uma previsão que Darwin fez: ele viu o formato particular, fino e extremamente longo (até 45 cm), da orquídea *Angraecum sesquipedale* e previu que deveria haver um polinizador especializado com uma longa língua. Em 1997, Wasserthal confirmou que mariposas esfingídeas, com línguas muito longas, podiam polinizar tal orquídea (Ridley, 2006, p.637). Vimos também o caso dos ratos subterrâneos pelados que foi previsto por R. D. Alexander (seção 5.3). Todas estas previsões se apóiam basicamente na idéia de que se há um nicho, há algum ser vivo ocupando este nicho. Pode-se inclusive fazer testes baseados nestas previsões, mas sempre é necessário tratar de seres vivos que tem uma geração pequena e que, de preferência, estejam sujeitos a fortes pressões seletivas. Deste modo é possível prever e testar a seleção natural em ação em laboratórios e até na natureza, mas são poucos os casos em que isso pode ser feito. Além disso, estas previsões não podem nos falar exatamente como um determinado evento histórico de fato aconteceu. Deve-se lembrar que a questão aqui não é uma oposição entre os métodos da física e da biologia, e sim uma diferença de

enfoque: o conceito de previsão existe em ambas, mas não é tão essencial para a biologia quanto é para a física.

O caso da medição do tamanho do bico de determinados pássaros, que vimos no início do segundo capítulo como a forma de medir o coeficiente de seleção s (seção 2.1), de fato foi realizado com os tentilhões de galápagos, as mesmas espécies que tinham sido coletadas por Darwin. Foi possível ver a seleção agindo conforme o índice pluviométrico variava, causando uma variação nas sementes que, por sua vez, era a força seletiva que causava a variação nos bicos dos tentilhões. Com estes dados era possível fazer previsões e confirmá-las (cf. Weiner, 1995). No entanto, algo importante deve ser notado aqui: as previsões feitas foram confirmadas, mas era perfeitamente possível que os tentilhões não tivessem se adaptado e tivessem simplesmente se extinguido. Era também possível que ao invés de uma mudança no tamanho e formato dos bicos eles tivessem aprendido uma nova técnica de abrir as sementes, ou mudado a sua alimentação. Nestes casos, as previsões não teriam sido confirmadas. Mas ao contrário da física, previsões não confirmadas na biologia são tratadas como algo natural.

Isto significa que mesmo em uma situação bem controlada, a previsão do futuro pode ser extremamente difícil. O motivo é simples, as mutações são aleatórias, elas podem surgir em qualquer lugar como também podem nunca acontecer. Não há como prever se uma mutação vai ocorrer ou não, nem qual mutação será e até mesmo qual será o exato efeito fenotípico dela. De uma maneira geral, estamos lidando com uma situação muito mais complexa do que na física, sem nenhuma lei que direcione a mudança, com infindáveis variáveis que podem ser significativas ou não, com o acaso no surgimento das mutações e, para piorar, o acaso de novo na própria história evolutiva. Afinal de contas, logo aquele inseto que nasceu com uma mutação que o tornará resistente ao pesticida pode muito bem cair na água, ou ser comido por um pássaro, um carro pode passar por cima dele ou, quem sabe, até mesmo um gigantesco meteoro pode transformar o inseto, a planta, o pesticida e os cientistas em poeira. O que nos mostra mais uma vez que “sobreviver” e “ser mais apto” não é exatamente a mesma coisa. Sempre haverá contingências históricas:

Conhecido o resultado, a longa história evolutiva que precedeu qualquer adaptação complexa atual parecerá uma série improvável de acidentes: o mesmo ponto é tão verdadeiro para a história da humanidade quanto para a seleção (Ridley, 2006, p.291).

Dada tamanha complexidade, e dada a força do acaso, não é de se espantar que previsões só raramente sejam feitas. Mas isso em nada diminui a sua cientificidade, pois o seu caráter explicativo permanece inalterado. Por isso, a maioria das previsões não são voltadas para o futuro, mas sim para o passado, que na verdade é tão desconhecido quanto o futuro. É sempre possível trabalhar com as evidências do passado com o mesmo empenho com que se trata as observações do futuro. Mais uma vez nas palavras de Mayr:

Na biologia evolucionista o teste das narrativas históricas e a comparação de evidências variadas são os métodos mais importantes. Essa disciplina é empregada nas ciências fisicalistas apenas por algumas disciplinas históricas, como a geologia e a cosmologia (Mayr, 2005, p.49).

Para remediar esta reconhecida falta que fazem os experimentos, a biologia utiliza o maior número de evidências remanescentes possíveis. A idéia por detrás disso é que quanto mais evidências apontam para um mesmo caminho histórico, mais podemos estar certo dele. Embora pareça indutivista, não é, pois tais evidências não comprovam nada, elas apenas auxiliam na construção de hipóteses. A ciência permanece, como Popper queria, provisória e conjectural, pois a qualquer momento um novo dado pode abalar toda a estrutura que tinha sido montada até então. Sabe-se que Haldane, por exemplo, gostava de falar que se encontrássemos um coelho pré-cambriano ele abdicaria da teoria da evolução. Ele faria isso porque todos os dados que temos dizem que não existiam mamíferos nesta época. Nem ele, nem ninguém, estava presente naquela época para ser capaz de fazer uma expedição em busca de coelhos pré-cambrianos, mas ele pode inferir tal ausência porque está baseado em todos os dados paleontológicos que temos até hoje.

Todas as ciências históricas baseiam-se na inferência, e nesse aspecto a evolução não é diferente da geologia, da cosmologia ou da história dos humanos. Por princípio, não podemos observar processos que aconteceram no passado. Devemos inferi-los dos resultados que ainda nos rodeiam: organismos vivos e fósseis, para a evolução; documentos e artefatos, para a história humana; camadas e topografia, para a geologia (Gould, 1992, p.257 -258)

Esta citação de Gould é importante porque é ele o maior crítico do Panglossianismo na biologia, ou seja, crítico da construção de narrativas históricas sem fundamentação empírica. Mas mesmo o seu maior crítico não pode negar que, para o bem ou para o mal, não há biologia evolutiva sem narrativas históricas. É claro que devemos concordar com Gould que tais narrativas só têm valor científico se forem bem embasadas empiricamente. Mas a questão no momento é apenas perceber que a biologia evolutiva busca criar tais narrativas.

10.7 Quanto Mais, Melhor!

Com o intuito de deixar tais narrativas históricas cada vez mais robustas e mais críveis, uma metodologia ampliada tem se tornado mais comum. Utilizam-se não só os dados da biologia na construção de tais histórias, mas também os da física, da química, da geologia e até mesmo da antropologia, neurociências, arqueologia, lingüística e tudo mais que for capaz de nos dizer qualquer coisa sobre o passado. Em um claro estilo de “quanto mais, melhor” defende-se que se diferentes áreas, com diferentes pressupostos, diferentes metodologias, trabalhando com diferentes dados empíricos, puderem chegar todas à mesma conclusão, ou puderem se auxiliar na construção coerente de uma só história evolutiva, então podemos ter mais segurança de que novos dados refutadores não irão aparecer. Embora seja óbvio de que não há garantias aqui, refutações sempre podem acontecer. Empreitadas como estas são talvez os mais trabalhados exemplos do que há de melhor que os seres humanos podem fazer em comunidades científicas. Uma verdadeira união de dezenas de áreas distintas, às vezes com centenas de pesquisadores, para tentar descobrir, por exemplo, quando um determinado dente surgiu em um marsupial. E, como já foi dito várias vezes aqui, não devemos esperar da ciência nada mais, e também nada menos, do que o melhor que os cientistas podem fazer. Os próprios biólogos já são versados em usar os mais variados tipos de pesquisas em sua área:

Os biólogos evolucionistas trabalham com materiais tão diversos como compostos químicos puros em tubos de ensaio, comportamento animal na selva ou fósseis coletados de rochas inóspitas e estéreis (Ridley, 2006, p.28).

Mas se eles puderem se reunir com outras áreas da ciência, podem considerar suas pesquisas ainda melhor fundamentadas. Um exemplo já antigo de como isso funciona é a teoria da vicariância, que faz parte da biogeografia. Sabe-se que os continentes se separaram, e também já se uniram, como aconteceu na união das Américas. Sabe-se também que a separação geográfica tende a ocasionar a separação entre espécies, pois mutações que acontecem em uma população não acontecem na outra e, com o tempo, perde-se a possibilidade de intercruzamento. A teoria da vicariância estuda justamente esta relação entre teoria da evolução e geologia.

Vários eventos são previstos pela teoria da vicariância. Por exemplo, se for feito um cladograma (filogenia) de uma espécie que vivia em um continente que se separou, é esperado que ela tenha se dividido em duas espécies logo depois da separação dos continentes. Métodos de datação de fósseis, assim como o método do relógio molecular podem nos dizer aproximadamente quando houve a tal separação das espécies. Este resultado pode ser contrastado com os resultados da geologia que indicam quando os continentes se separaram. Nas palavras de Ridley:

Se as sucessivas divisões na filogenia fossem dirigidas por sucessivas fragmentações de terra, a filogenia estaria relacionada com uma seqüência definida de eventos tectônicos (Ridley, 2006, p.530).

As análises até agora têm encontrado sucesso na congruência de tais filogenias, mostrando que podemos chegar ao mesmo resultado de duas maneiras completamente diferentes. O mesmo tem ocorrido com uma outra hipótese da vicariância que diz que espécies que viviam em um mesmo continente que se dividiu terão todas as mesmas divisões no seu cladograma que indicam que todas elas sofreram um evento de especiação logo após a divisão dos continentes. Grandes mudanças evolutivas também são esperadas quando continentes separados se encontram, e foi o que de fato aconteceu no Grande Intercâmbio Americano, quando as Américas se uniram. Mais uma prova de que os dados geológicos estão em perfeita sintonia com os dados evolutivos.

As relações entre a teoria da evolução e a geologia já é uma notícia antiga, inclusive Charles Lyell era um grande amigo de Darwin. Mas novas uniões entre diferentes áreas estão acontecendo, algumas vezes de forma surpreendente. O alce gigante irlandês (*Megaloceros giganteus*) que viveu entre 400 mil e 10 mil anos atrás, provavelmente tinha uma corcova. Sabemos disso não porque tais corcovas foram preservadas no registro fóssil, mas porque elas foram pintadas nas paredes das cavernas pelos nossos antepassados. Soma-se a isso algumas evidências anatômicas provenientes do estudo de alces modernos e temos parte da história evolutiva deste animal, com corcova e tudo (cf. Gould, 2003, p.221).

Outros exemplos ainda poderiam ser dados. Uma discrepância na evolução dos pentastomídeos (parasitas que vivem em vertebrados), que indicava uma taxa exagerada de evolução, foi resolvida utilizando dados concordantes da biologia molecular e das evidências fósseis (cf. Gould, 1997, p.156). A hidrodinâmica é usada para compreender a forma dos peixes, enquanto a engenharia civil é usada para entender a espessura das conchas em moluscos (cf. Ridley, 2006, p.298). “Certos tipos de conchas são indicadores tão confiáveis da idade das rochas que estão entre os principais indicadores usados na prospecção de petróleo” (Dawkins 2001, p.332). A datação das rochas pode ser feita por métodos físicos e também pela simples observação de seus fósseis.

O uso de múltiplas regularidades estatísticas no lugar de leis não deve ser visto como uma aceitação completa da indução. Não é a questão de que o acúmulo de fatos particulares nos leva ao “fato geral”, ou lei, mas é, na verdade, a aceitação de que nós nunca chegamos ao fato geral. Nunca passamos da *probabilidade* de que algo aconteça para a *necessidade* de que algo aconteça. Daí os fatos particulares serem o que de melhor podemos obter e, deste modo, nada melhor do que unir o máximo possível deles em uma explicação coerente. Obter o máximo possível de dados empíricos, das fontes mais diferentes possíveis, apontando todos, ou quase todos, para uma mesma explicação, é um método científico há muito aprovado e utilizado regularmente em diversas áreas científicas. Não é uma questão de que não conseguimos mais achar as leis, e sim que deixamos de procurá-las. Ou melhor, nem mais acreditamos que elas existam nestas áreas. Não há leis históricas⁸⁶.

⁸⁶ Para a infelicidade de Marx, Hegel e tantos outros.

Acaso, singularidade, probabilidade, estatística, conceitos, contingências, regularidade, indivíduo, história, multidisciplinaridade, todos estes conceitos simplesmente não podem mais estar ausentes de uma filosofia da ciência que pretenda dar conta do que chamamos de ciência no século XX e XXI. Eles têm que fazer parte do dia a dia de qualquer epistemólogo dentro de sua própria definição do que é ciência e de como ela procede. O filósofo que não aceitar isso deve ser considerado como fazendo filosofia da ciência do século XVIII. De maneira nenhuma ele precisa dispensar os conceitos como o de lei, universalidade, experimento etc. que usava anteriormente, mas precisa expandir sua abordagem se ainda quer falar de ciência.

10.8

Uma Mão Corrige a Outra: Willian Whewell e a Palaetiologia

Ignorar a ciência como disciplina histórica que visa predizer o que aconteceu, e não o que vai acontecer no futuro, não é só ignorar a biologia evolutiva, é ignorar a geologia, a cosmologia, a paleontologia, a arqueologia, a antropologia e, porque não, a lingüística diacrônica, a filologia, a história, até mesmo a meteorologia etc. Ou seja, é simplesmente inaceitável. Até mesmo Popper, já aposentado e perto da morte, teve que reconhecer a importância das ciências históricas:

Há quem acredite que eu tentei negar o caráter científico de ciências históricas tais como a paleontologia, ou a história da evolução da vida na Terra; ou, por exemplo, a história da literatura, da tecnologia, ou da ciência. É um engano. Desejo afirmar, aqui, que essas e outras ciências históricas possuem, em minha opinião, caráter científico; suas hipóteses podem, em muitos casos, ser testadas (Popper, 1980. Minha tradução).

Mas nesta época o estrago já estava feito e ele não foi capaz de perceber que grande parte deste estrago tinha sido justamente por causa da sua visão do que é testar uma teoria e de qual o papel que tal teste deve tomar. No entanto, como sempre acontece, e como Feyerabend dizia, a ciência simplesmente seguiu seu curso muitas vezes ignorando os critérios normativos apresentados pelos epistemólogos. Uma nova era de estudos surgiu, uma era onde diferentes ciências

trabalham juntas, muitas vezes com o intuito de estudar o que aconteceu no passado.

As pesquisas do antropogeneticista Cavalli-Sforza talvez sejam o melhor exemplo do tipo de pesquisa de ponta que está sendo realizada deste modo. Já apresentamos suas pesquisas e como ele une a genética aos dados provenientes principalmente da antropologia, da arqueologia e da lingüística (seção 5.9). Mas aqui mais importante do que isso é a perfeita consciência que ele tem sobre este novo método de se fazer ciência. Ele deixa claro sua metodologia logo no primeiro parágrafo de seu livro:

Esse livro examina as pesquisas sobre evolução humana nas diferentes áreas de estudo que contribuem para o nosso conhecimento. É a história dos últimos 100 mil anos que recorre à arqueologia, à genética e à lingüística. É com alegria que vemos essas três disciplinas gerarem novos dados e novas percepções. Podemos esperar que todas convergirão em uma teoria comum, e subjacente a ela deve haver uma só história. Isoladamente, cada abordagem apresenta muitas lacunas, mas é de esperar que a síntese das três ajude a eliminá-las. Outras ciências – a antropologia cultural, a demografia, a economia, a ecologia, a sociologia – estão se unindo nesse esforço e, com justiça, se tornando pilares de interpretação (Cavalli-Sforza, 2003, p.7).

Como ele bem sabe, no estudo da história não há repetição experimental, este é o motivo pelo qual Cavalli-Sforza privilegia a abordagem multidisciplinar, pois podemos estudar o mesmo fenômeno de vários ângulos, a partir de várias disciplinas, utilizando fatos independentes que, neste caso, “tem valor básico similar ao de uma repetição independente” (Cavalli-Sforza, 2003, p.8). Ao trabalhar deste modo chega até a reconhecer a “unidade das ciências e de seus procedimentos” (Cavalli-Sforza, 2003, p.53).

Utilizando os dados e métodos da genética, da antropologia e da lingüística chega-se a um mesmo resultado sobre como a história do ser humano se deu. O que era esperado, pois só há uma história a ser contada, se houver divergência entre as várias análises deve haver algo de errado. E quanto mais disciplinas diferentes convergirem para uma mesma história, mais tranquilidade podemos ter em aceitá-la. Não é possível fazer experimentos, mas trabalhando deste modo uma fonte checa a outra.

Falamos que tal forma de fazer ciência é nova. Mas na verdade ela é pelo menos tão antiga quanto Darwin. Como já foi dito, antes de Darwin já existia biologia, mas ela estava separada, sem um princípio que a unificasse em um todo coeso dentro de um mesmo princípio explicativo. Pois talvez tão importante

quanto a descoberta da evolução por seleção natural tenha sido o poder desta teoria em unir as mais variadas disciplinas da biologia em torno dela. Darwin fez um uso extenso de várias disciplinas biológicas e mostrou como com a teoria da seleção natural todas elas contavam a mesma história. Ele mostrou que todas apontavam na mesma direção e que o que estava no alvo apontado era a teoria da seleção natural. Segundo Michael Ruse, ele pode ter procedido assim pela influência do então filósofo da ciência William Whewell (1794 – 1866):

Whewell argumentou que a ciência, em sua melhor forma, se esforça por juntar sob um princípio unificado vários diferentes campos de inquirição. Essa integração, que Whewell chamou de uma ‘concordância de induções’, funciona de duas maneiras. Por um lado, o princípio unificador lança uma luz esclarecedora sobre as várias sub-áreas. Por outro, as sub-áreas se combinam para dar crédito ao princípio unificador. Realmente, argumenta Whewell, podemos assim confiar na verdade do princípio, mesmo que não haja prova sensorial direta. A semelhança do que ocorre no tribunal, quando a culpa é determinada indiretamente por meio de provas circunstanciais, também na ciência passamos além da especulação através, indiretamente, de suas provas circunstanciais (Ruse, 1995, p.18).

Vemos como Whewell parece estar em maior acordo com a ciência contemporânea do que muitos contemporâneos. É claro que a crítica de Popper ao indutivismo deve ser levada em consideração se queremos “reviver” Whewell. No entanto, como já mostramos aqui, é perfeitamente possível entender esta concordância, ou melhor, *consiliência de induções* como uma forma de se fazer ciência. Nas palavras do próprio Whewell:

Os casos nos quais as induções a partir de classes de fatos diferentes *reúnem-se num salto* pertencem apenas às melhores teorias estabelecidas que a história da ciência contém. Haverá ocasião para se fazer referência a esse traço peculiar de sua evidência, e tomarei a liberdade de descrevê-lo através de uma frase em particular: *Consiliência de Induções* (Whewell, 1968, p.153. Minha tradução).

E. O. Wilson posteriormente usou o termo “Consiliência”, com um significado semelhante, para nomear um de seus livros, mas não trataremos dele aqui⁸⁷. No caso específico de Whewell ele não estava falando exatamente de diferentes ciências se unindo, mas de um princípio se mostrando muito mais útil do que se esperava e sendo usado em lugares para o qual ele não tinha sido

⁸⁷ A consiliência que defendemos aqui fala sobre a união de diversas áreas da ciência social dentro de um estudo amplo da cultura, mas, dada a sociobiologia de Wilson, este dá uma papel muito maior para as explicações genéticas da cultura.

desenvolvido. De qualquer modo, a idéia fundamental de que podemos usar várias fontes para fortalecer uma só história permanece.

Mais interessante ainda é que Whewell conseguiu achar lugar para as ciências históricas. Em sua classificação das ciências, feita antes da publicação da “Origem das Espécies”, a biologia se encontra claramente dividida: a botânica e a zoologia estavam junto com a mineralogia nas ciências classificatórias. Mas a biologia propriamente dita era uma ciência fisiológica e tratava de questões como a força vital e as causas finais. Mas o mais interessante é a classificação das ciências *Palaetiológicas*, que são aquelas ciências “nas quais o objeto ascende desde o presente estado de coisas até uma condição mais antiga, da qual o presente é derivado por causas inteligíveis” (Whewell, 1967, p.637. Minha tradução).

Nas ciências *Palaetiológicas* ele coloca a geologia, a glossologia ou filologia comparativa e a arqueologia comparativa. De imediato pode-se reparar a ausência da teoria da evolução, pois Darwin não tinha publicado ainda. No entanto, Whewell fala que existem outras ciência que poderiam ser incluídas neste grupo, como parte da astronomia, da biologia e outras. O termo *Palaetiológica* é a junção de paleontologia com etiologia, que trata as causas “sem distinguir a causa histórica da causa mecânica” (Whewell, 1967, p.638. Minha tradução). Além disso, já em 1840 podemos ver que Whewell percebia a importância desta classificação científica, segundo ele:

O procedimento de construir uma tal Classe de ciências não é nem arbitrário nem inútil. Pois, ainda que os assuntos de que essas ciências tratam sejam amplos e variados, verifica-se que todas possuem certos princípios, máximas e regras de procedimento em comum; e, assim, podem iluminar umas às outras sempre que tratadas conjuntamente. De fato, conforme creio, ficará evidente que, através de uma tal justaposição de diferentes especulações, podemos obter lições salutares. E certas questões que, quando enxergadas conforme aparecem pela primeira vez sob o aspecto de uma ciência especial, causam perturbação e alarme nas mentes dos homens, poderão, talvez, ser contempladas mais calmamente, e também mais claramente, quando consideradas como problemas gerais da palaetiologia (Whewell, 1967, p.640. Minha tradução).

Depois de tudo o que foi apresentado neste capítulo é impossível ler esta citação sem um certo senso de “ironia histórica”, pois sobrou para um filósofo da ciência, que escreveu há cerca de 170 anos, explicar a ciência contemporânea sem

cair na armadilha de dividi-la entre ciências exatas e ciências históricas⁸⁸. A classificação das ciências de Whewell sem dúvida deve ser atualizada, mas o fato de que ele segue por um caminho diferente do que a comum separação entre ciências físicas (naturais) e humanas, e neste outro caminho encontra as ciências históricas como parte natural de sua classificação, talvez indique que devemos voltar um pouco e explorar o esquecido caminho percorrido por ele.

Vimos, então, que embora a filosofia da ciência contemporânea não tenha por costume dar o devido valor às ciências históricas e seus métodos, muito antes disso William Whewell já havia criado as bases epistemológicas capazes de compreender o fazer científico destas áreas. Além disso, e mais importante, é perceber que tais métodos multidisciplinares e históricos são capazes de nos dar uma ciência tão objetiva e rigorosa como qualquer outra. Negar isso seria tirar o caráter de cientificidade de muitas áreas onde ele já foi plenamente estabelecido como a cosmologia, a geologia, a biologia evolutiva etc.

Talvez uma dificuldade em aceitar esta paridade das ciências físicas e das históricas seja fundada no fato de que as ciências físicas constituem realmente a base de todas elas. A não ser que defendamos alguma espécie, forte ou fraca, de dualismo matéria/ espírito, os fatos biológicos, lingüísticos, geológicos etc. são antes de tudo fatos químicos e físicos. Isto de maneira nenhuma deverá ser questionado aqui. Mas tentar realmente realizar tal redução seria abdicar do caráter preditivo, explicativo e também prático da ciência. Qualquer pessoa que pense que é capaz de explicar a biologia através da física deve se sentir livre para tentar fazer isso. Todos irão ansiosamente esperar por uma análise física do conceito de seleção natural. Mas, mais importante ainda, todos se perguntarão o que fazer com uma análise que precisará ser tão exaustivamente detalhista.

Uma coisa nunca pode ser esquecida ao se fazer ciência, filosofia, matemática ou o que quer que seja: no final das contas são seres humanos que fazem isso, fazem para eles próprios e para outros humanos, fazem por interesses humanos e, talvez mais importante, só podem fazer o que é humanamente possível. Assim como em última instância os fatos biológicos são fatos físicos, a

⁸⁸ Armadilha esta poderá ser preservada pelo governo brasileiro que está propondo uma reforma na divisão do conteúdo do ensino médio, onde as 12 disciplinas que estamos acostumados serão divididas em 5 “grupos temáticos”: línguas, matemática, humanas, exatas e biológicas. Embora a biologia esteja junto das exatas, ela é destacada desta, enquanto a história fica como sendo “humanas”.

ciência não está além da comunidade científica. É por isso que este novo modo de se fazer ciência, que envolve vários pesquisadores de várias disciplinas científicas diferentes, se mostra como substancialmente científico. Ele é o máximo do “saber comunitário” que atingimos até agora. E é justamente o fato dessa empreitada ser comunitária que nos faz entender muitos dos “atributos” das ciências, pois uma comunidade tem que se comunicar eficazmente entre si, é por isso que sempre haverá uma linguagem universal, seja o latim, a matemática ou o inglês. Mas só a linguagem não adianta para o mútuo entendimento, é preciso entender o *conteúdo* do que se está fazendo, e é preciso que este *conteúdo* possa ser checado por outros, por isso a necessidade de métodos, de não pular etapas, de explicações exaustivas, rigorosas, de simplicidade, de controle experimental. Tudo o que é feito por um deve ser comunitariamente avaliado, daí surge a objetividade, a clareza, a crítica e a refutação.

Temos, então, o que Cavalli-Sforza estava chamando de a “fundamental unidade das ciências”. A unidade das ciências não é fundada na unidade dos métodos, mas na unidade dos homens, sendo o método uma consequência disso. Tudo isso visa impedir que cada cientista tenha a sua própria “ciência”, baseada nas suas vontades, desejos, crenças, opiniões políticas e religiosas etc. Mesmo quando é feita só por uma pessoa, a ciência nunca é solitária, pois esta pessoa tem que fazer ciência de modo que ela seja perfeitamente entendida, realizada e refutável pela comunidade científica, constituída por outras pessoas com outras crenças, desejos, religiões etc. Deste modo, não se deve buscar uma ciência perfeita, mas também não devemos nos contentar com menos do que a melhor ciência que os seres humanos, em comunidade, podem fazer.