

Possibilidade, lei e acaso: os físicos e seus incríveis ciclotrons<sup>1</sup>

Ao André

Sergio Lessa

## I.

Poucas vezes na história da humanidade uma comunidade de intelectuais teve um papel tão importante na conformação de nossa visão de mundo quanto os físicos no último século. Algo similar ao feito de Cristóvão Colombo e Fernão de Magalhães ao comprovarem que a Terra era uma esfera, sepultando para todo o sempre a concepção (reproduzida por centenas de milhares de anos) de nosso planeta ser plano.

Se, ainda no início de século XIX, na época de David Ricardo, Hegel, Goethe., Mozart e Beethoven, o universo se resumia à Via Láctea e era tido por algo eterno, permanente, estável, imutável – uma concepção que tem suas origens antes de Aristóteles -- se, naqueles dias, se discutia a idade do universo partindo de citações da Bíblia e ainda tinha boa acolhida o cálculo do Bispo James Ussher (1650) de que a Terra teria 6 mil anos --, em menos de um século tudo isto estaria superado. A bem da verdade, já naqueles dias, a classificação dos seres vivos por Linneu antecipava em alguns traços o Darwin que estava por vir; não menos correto que Hegel já enxergava uma sequência lógica no desenvolvimento do "mecanismo inorgânico" à vida e, desta, à sociedade humana; mas era, apenas, uma sequência lógica do simples ao complexo, não a afirmação de que haveria uma história, uma evolução, também na natureza.

Em que pesem esses e outros avanços pontuais, a situação era tal que, ainda em 1844, nos *Manuscritos Econômico-filosóficos* redigidos em Paris, Karl Marx afirmava ser "improcedente" a pergunta pela gênese do universo, pois a única resposta possível seria a postulação da existência de um criador transcendental. A criação espontânea e eterna do universo seria, para ele, "a única refutação prática da teoria da criação". (Marx, 2015:356-7)

Hoje, estamos tão acostumados com um Universo muito maior do que nossa galáxia, e com um cosmos que tem uma história, que mal nos percebemos o quanto isto é recente. Facilmente nos esquecemos de que, há pouco menos de 200 anos, tudo isto era

---

<sup>1</sup> Publicado no Anuário Lukács 2016, Instituto Lukács.

inimaginável; era mesmo inconcebível que a totalidade do universo viesse algum dia a ser objeto de investigações científicas.

A concepção de que o universo tem uma história e que, nós, os humanos, somos partícipes e consequência dessa história, foi uma conquista que não veio, contudo, isolada. Ela é contemporânea, em linhas gerais, à descoberta que não apenas a vida também tem uma história (Darwin e a seleção natural), como ainda da descoberta por Marx de como os seres humanos, através do trabalho (do intercâmbio material do homem com a natureza), criam a si próprios enquanto humanidade. O planeta passa a ser investigado enquanto um corpo celeste cuja origem se relaciona com a origem do Sistema Solar e, por essa mediação, com a evolução do universo – e, os seres humanos, como uma consequência e resultado do desenvolvimento da vida no planeta Terra. Que o universo tem uma história é uma descoberta acompanhada pelas descobertas de que também a vida e os seres humanos são históricos, isto é, possuem uma gênese, um desenvolvimento irreversível e que, tendencialmente, vão do mais simples ao mais complexo.

Nesse contexto, a questão da gênese foi se colocando com um problema premente. De onde vem o universo? Como surgiu a vida? Como nasceram as sociedades humanas? Estas e outras investigações apenas se tornaram possíveis na medida em que foi se afirmando a descoberta de a historicidade ser uma categoria universal, isto é, de que tudo que existe tem uma história, é um processo.

Enquanto se concebia que o cosmos seria uma eternidade estática e as mudanças teriam lugar apenas em nosso entorno (Aristóteles com o Primeiro Motor Imóvel, Agostinho com a Cidade de Deus, os modernos com a concepção newtoniana, etc.), a essência era tida por eterna, não histórica e, os fenômenos seriam "menos ser", meras determinações e entes que surgiriam e desapareceriam no tempo. A essência seria o verdadeiramente existente e, o fenômeno, apenas o efêmero. Tudo isto tem que ser radicalmente alterado a partir do estabelecimento da historicidade como uma determinação universal, isto é, como uma característica de tudo o que existe.

Todo processo é, evidentemente, a transformação de algo em algo distinto. A qualidade desta distinção pode variar, pode ser muito diferente ou mais semelhante, mas jamais é a identidade. Entre distintos momentos do processo, portanto, há duas relações sempre presentes. Por um lado, há as determinações, os elementos, que estão presentes apenas em cada momento singular e que desaparecerão em seguida. Mas, há, ainda, outros

elementos que marcam a permanência de determinações, de características, por todo o processo. (Evidentemente, há o meio-termo, de determinações que permanecem apenas em alguns momentos, mas não em todo o processo.) A essência dos processos condensa os seus traços de continuidade, são aquelas determinações que permanecem por todo o processo e que dele determinam suas propriedades e determinações fundamentais. É a continuidade que expressa o fato de que uma semente se converte em árvore e, esta, em uma fruta, de tal modo que a fruta é uma continuidade da semente sob nova forma; é a continuidade que possibilita que as propriedades, características, determinações, etc. de um ente qualquer se transformem ao longo do tempo sem que este ente deixe de ser o que ele é (um ser vivo que, da semente, resulta em fruta, no nosso exemplo). Enquanto a essência concentra os traços de continuidade, os fenômenos concentram as determinações pontuais, que apenas existem momentaneamente no processo. Fenômenos e essência são, portanto, existentes. A diferença entre eles está na qualidade desta existência: enquanto a essência é portadora da continuidade dos processos, os fenômenos são portadores do que eles têm de efêmero, de suas determinações que se limitam a estarem presentes pontuais, momentaneamente.

A essência e o fenômeno são tão históricos quando o processo do qual são essência e fenômenos. Aquela surge e desaparece com o próprio processo. A esfera fenomênica é a concretização, a cada momento, do desdobrar do processo. Por isso tanto o fenômeno é determinado pela essência, quanto a essência é determinada pelo fenômeno. Não são determinações equivalentes, certamente, mas em suas diferenças são igualmente reais.

Retomando nosso raciocínio: o universo como um processo histórico, a vida como tendo uma história que é parte da história do universo e, os seres humanos, como resultante da vida surgida com o desenvolvimento do universo: isto conduz e requer que a essência e o fenômeno sejam descobertos enquanto momentos reais, ainda que distintos em suas funções, de tudo o que existe, sem exceção. A historicidade como uma qualidade universal requer a descoberta de que essência e fenômeno componentes de tudo o que existe, sem exceção e, pela mesma razão, que são ambos históricos.

A descoberta dos momentos decisivos da história do universo não ocorreu, portanto, desarticulada da descoberta de que a vida e o ser humano também são históricos.

É parte de uma evolução mais ampla do que a cosmologia, a astronomia ou a física – mas, sem estas, essa concepção não poderia ter adquirido a densidade teórica e o poder ideológico que possui. Sobre esses aspectos – densidade teórica e poder ideológico -- retornaremos na conclusão; importa-nos, agora, apenas lembrar que as grandes descobertas sobre o universo não estão desconectadas do que ocorre com o restante, se me permitem uma recaída em Hegel, do *Zeitgeist*, do espírito do tempo a elas contemporâneo.

Isto posto, há que se reconhecer que é uma descoberta genial, esta, a dos momentos decisivos da história do universo. Que a forma atual que conhecemos do universo é decorrente de um processo de expansão (inflação) que deu origem, não apenas à energia e às partículas atômicas que compõem os átomos, mas também às moléculas mais simples e que, no interior das estrelas que formam as galáxias, tem lugar a fusão dos átomos mais simples em outros mais complexos, dando origem a todas as substâncias da tabela periódica: a capacidade em descrever esse processo, em detalhes por vezes surpreendentes, é uma descoberta das mais significativas da história da humanidade. Se há muito a ser conhecido (desde a energia e matéria escuras, até as novas determinações que possamos ter acesso pela primeira mensuração das ondas gravitacionais), não há mais mistério! Em linhas gerais, sabemos como as coisas se deram.

## II.

Em linhas muito gerais, e nos limites da minha ignorância, a forma atual do universo em que vivemos se originou de uma expansão que teve seu início a cerca de 14 bilhões de anos. Como, exatamente, iniciou esta expansão, quais suas causas imediatas, hoje nós apenas podemos investigar reconstruindo estágios da matéria que sejam cada vez mais próximos daquele momento zero e, a partir dos dados empíricos colhidos, *post festum*, reconstruir teoricamente o percurso percorrido pela matéria naqueles instantes iniciais. Com a mensuração das ondas gravitacionais, é possível que tenhamos acesso a dados ainda mais aproximados do início da expansão, se, como é esperado, pudermos identificar e medir as ondas gravitacionais postas em movimento pelo início da expansão.

Aqui, as primeiras duas maravilhas devidas aos físicos e matemáticos. A primeira foi o desenvolvimento da tecnologia e do conhecimento imprescindíveis para a construção de aceleradores de partículas que possibilitam, hoje, com o LHC, investigar os estados da matéria em níveis de energia equivalentes aos que existiram bem dentro do primeiro

segundo da expansão. A epopeia científica e de engenharia que tem sido a construção de tais aceleradores é, por si só, uma demonstração do que a humanidade é capaz.

A segunda foi o desenvolvimento da matemática de tal modo a ser capaz de antecipar, na teoria, muito dos resultados que, depois, seriam experimentalmente confirmados. Isto, para nós da área de humanas, é quase impossível de ser imaginado. Que a natureza está escrita em linguagem matemática, como dizia Galileu Galilei, é algo que os físicos e matemáticos já incorporam nos primeiros anos da graduação. Para "os da área de humanas", não é tão compreensível à primeira vista que a natureza inorgânica possua constantes tão estáveis, e que suas relações sejam determinadas tão estavelmente pelas propriedades dos diversos elementos que constituem a relação, que a matemática é o melhor reflexo na consciência deste estado de coisas. A matemática se aperfeiçoou a tal ponto que, por seu emprego, foi possível antecipar propriedades da matéria (como o bóson de Higgs) que apenas seriam experimentalmente confirmadas décadas após.

Entre a geração de Einstein (1879-1955) e os nossos dias, os passos foram gigantescos e muito acelerados. Da descoberta dos nêutrons, da fissão nuclear (no período anterior à Segunda Grande Guerra (1939-1945)) até a fusão nuclear e o desenvolvimento atual da física quântica, não foram mais do que uma ou duas gerações. Foi o que a humanidade levou para entender, finalmente, que o desenvolvimento do universo é o desenvolvimento da matéria inorgânica. Esta evolui por processos químicos e físicos regidos por leis e seu sentido geral é de um estado da matéria mais homogêneo, menos diferenciado, para o estado atual, em que matéria e energia são distintas e em que, a primeira, se organiza em partículas subatômicas, átomos e moléculas. A partir de um dado patamar dessa evolução, tanto quanto sabemos até hoje, na Terra surgiu a vida e, da evolução desta, o mundo social, os seres humanos.

Analogamente a como, pouco acima, ao tratarmos da descoberta da historicidade como uma categoria universal – isto é, como uma qualidade de tudo o que existe – tocamos na questão filosófica da alteração da concepção de essência e fenômeno que se fez necessária (de uma essência estática passamos a uma essência histórica, etc.), a descoberta de que o desenvolvimento do universo dá origem a distintas formas de organização da matéria que, ao mesmo tempo, são "novas" formas da "velha matéria", conduz a outra reformulação na esfera da filosofia, a que diz respeito à conexão entre a continuidade do "velho" e o surgimento do novo.

## III.

Como surge o novo é uma discussão tão antiga quanto o aparecimento da ciência e da filosofia, na Grécia. Foi, então, que o desenvolvimento das capacidades humanas diminuiu a tal ponto nossa dependência para com a natureza que não mais era possível explicar a vida, resolver os problemas cotidianos, apenas com base em uma concepção mítica ou mística. Tornou-se preciso, naquele ponto da história da humanidade, uma compreensão do que natureza e do que o mundo humano é a partir deles próprios. Como se deveria organizar a política, a economia, o exército e a estratégia militar; a educação, a arquitetura, a arte, a religião, o Direito, a ética, etc. eram problemas da vida prática que não podiam mais ser solucionados a partir de qualquer indicação transcendental.

Já nesse momento inicial, a nossa questão se impõe como das mais importantes. Parmênides fixa o primeiro dos pilares desta discussão: o ser é, o não ser, não é. O que existe, existe – o que não existe, não existe. Esta afirmação indubitável traz, contudo, consequências brutais: como a transformação implica sempre em se negar um momento presente para afirmar um momento futuro, ela implicaria sempre em uma articulação entre o que existe (o ser) e o que não existe, mas, ainda, vai existir (o não ser). Como o não ser não existe, então, concluem os seguidores de Parmênides, esta articulação não é possível — portanto, a história, a transformação, é uma mera ilusão trazida pelos sentidos. Não há história, o "velho" não se transforma em novo: o que existe é eternamente, sem qualquer mudança.

Do outro lado se colocaram aqueles que desejavam afirmar que o movimento existe, que a transformação é parte do mundo real. Heráclito é o grande representante desta tendência teórica. Ele tem, contudo, que se confrontar com uma dificuldade àquela época insuperável: a constatação de que a ordem do cosmos (a posição das estrelas, etc.) é eterna e, portanto, que, se existe a transformação no nosso entorno, ela não poderia ser uma determinação universal. Sua saída é engenhosa. Do fogo tem-se a água, esta torna-se terra, da terra volta-se à água e esta última, ao evaporar-se, converte-se em fogo. Do fogo ao fogo: as coisas se transformam contudo, o conjunto é estático, permanece sempre o mesmo. Articula-se mudança e permanência, mas o eterno continua imutável e o efêmero, uma decorrência da imutável ordem universal. A transformação é um circuito que se mantém *ad infinitum*.

Heráclito colocou a humanidade em um patamar que, sendo breve, talvez mais do que o aceitável, a filosofia e a ciência iriam se movimentar pelos próximos dois mil anos. Qual seja: o que é eterno permanece eterno e continua determinante do efêmero; este, por seu lado, não possui a potência necessária para retroagir sobre o essencial. A historicidade pode englobar, apenas e tão somente, o que é fenomênico, jamais o essencial.

Dos gregos aos medievais e, destes, aos modernos clássicos (Hobbes, Locke, Rousseau, Kant), este patamar foi mantido. A essência não conhece história porque é eterna (o *Logos* de Aristóteles ou o Mundo das Ideias platônico, o Deus e a criação dos medievais e a natureza humana dos modernos) e ela determina o que ocorre no mundo em que vivemos, onde tudo é efêmero, é histórico. O mundo é o que é porque o *Logos* ou o Mundo das Ideias, assim o dispôs; somos pecadores condenados ao Apocalipse porque assim Deus nos criou. E, por fim, entre os modernos, somos burgueses, concorrenciais, mesquinhos e proprietários privados de dinheiro porque assim dispõe a imutável natureza humana. Somos, para sempre, lobos do próprio homem, pela única razão de que nossa imutável natureza nos faz burgueses por essência.

Nesta concepção dual (o eterno *versus* o efêmero), o novo não pode ter lugar (pois a essência que a tudo determina, em sendo eterna, é impermeável ao novo) e, por isso, o surgir e o fenecer devem ser eventos reduzidos à esfera dos fenômenos, eventos que não possuem qualquer influência sobre a essência, como já mencionamos. Tal como para Heráclito, também para Hobbes, Locke, Rousseau e Kant as modificações na vida cotidiana nada mais são do que a afirmação do essencial: a vida cotidiana muda porque a essência imutável determina o escopo, a profundidade, o sentido e a intensidade desta mudança. Seja como for, é sempre a mesma essência. Mudando o que deve ser mudado, analogamente a como em Heráclito temos a reafirmação eterna do mesmo circuito do fogo ao fogo.

Há que se reconhecer, evidentemente, as grandes diferenças que se interpodem entre esses pensadores e suas épocas. Contudo, diferenças consideradas, resta que permanece a concepção dual eternidade/efemeridade (o essencial e o fenomênico).

As descobertas científicas, históricas e filosóficas, a partir do século XIX, alteraram radicalmente este quadro. Pois evidenciaram, de modo cada vez mais rico e articulado, que o universo é um processo de desenvolvimento da matéria do qual surgem formas superiores de sua organização: a evolução do inorgânico cria as bases para a vida e,

o desenvolvimento desta, cria as bases para as sociedades humanas. A dualidade eterno/efêmero, essência/fenômeno vai cedendo lugar para o reconhecimento de que tudo o que existe é matéria organizada sob formas e em patamares distintos. A historicidade como uma categoria universal (como dizem os filósofos), isto é, como uma qualidade intrínseca a tudo o que existe, sem exceção, implica e se articula à concepção de que tudo o que existe é matéria -- e de que o desenvolvimento desta conduz ao surgimento da vida e, em seguida, dos seres humanos (o materialismo filosófico).

E, isto, para a questão que agora nos ocupa, a relação de ruptura e continuidade, do surgir do "novo" a partir do desenvolvimento do "velho", possui consequências as mais vastas: com Hegel tem início a elaboração, e com sua crítica por Marx, se desenvolve, uma concepção histórica da relação entre continuidade e ruptura no desenvolvimento da matéria. A descoberta filosófica que abriu espaço para esse novo tratamento da gênese do novo é a propriedade da matéria pela qual o todo é mais do que a soma das partes.

Tomemos a vida como exemplo. Estamos muito próximos de identificar a vida em Marte. Se essa previsão se confirmar, teremos, então, a possibilidade de investigar o surgimento da vida em outro contexto que não nosso planeta. Enquanto isso não ocorrer, o único caso que conhecemos de surgimento da vida é limitado ao *pale blue dot* em que habitamos. Tanto quanto sabemos -- e isto não expressa o quanto de provisório têm as próximas linhas -- a vida surgiu no universo há cerca de 3,5 bilhões de anos no planeta Terra. Sabemos que suas formas primeiras eram muito mais simples do que a enorme maioria dos seres vivos que hoje conhecemos: surgem como organismos que não são mais do que algumas proteínas e lipídios em uma organização que possibilita que reproduzam a si próprios. Assim surge a vida: os processos biológicos pelos quais os organismos reproduzem a si próprios e em que opera a seleção natural.

Que a vida não é redutível aos processos químicos e físicos, que uma planta não é solo do qual se alimenta, é algo que não é preciso que argumentemos. Menos cotidianamente evidente, contudo, é que tudo que compõe os seres vivos, os átomos e os processos químicos e físicos de seu metabolismo são praticamente os mesmos encontrados na matéria inorgânica. Praticamente, porque há compostos químicos que apenas são gerados no metabolismo dos seres vivos, porque há reações químicas que apenas estão no metabolismo dos seres vivos. Contudo, mesmo compostos e processos orgânicos são passíveis de serem decompostos em processos e em substâncias do inorgânico. A vida é

composta pelo que "veio a ser", pelo desenvolvimento, do inorgânico. Contudo, a vida não é redutível à matéria inorgânica que a compõe.

Em um patamar mais simples, isso já é constatável na matéria inorgânica. Que o hidrogênio possui propriedades que são distintas do próton e do elétron que o compõem, que a água possui qualidades que são distintas da qualidade do hidrogênio e do oxigênio, etc. são eventos naturais facilmente reconhecíveis.

Em poucas palavras: a forma como são articulados os componentes de um complexo pode alterar a qualidade do complexo como um todo. Esta é uma propriedade da matéria que já se faz presente na sua forma mais primitiva, o inorgânico. Na filosofia, essa propriedade é retratada pela expressão de que "a totalidade é mais do que a soma das suas partes", pois contém, além das suas partes, também as inter-relações entre elas. A totalidade tem uma qualidade que as partes raramente possuem, justamente porque a totalidade é o resultado da inter-relação, da síntese, – por vezes muito complexa – de seus componentes.

A vida é um caso clássico desta lei. O ser vivo não é redutível aos componentes químicos e físicos de sua existência pela simples razão de que a interação entre tais componentes dá origem a uma nova qualidade, a uma nova propriedade da matéria (nova porque, antes, inexistente): a reprodução biológica -- e a seleção natural.

Que nenhum conjunto de reações químicas ou fenômenos físicos tenha propriedades como a seleção natural – nisto, o caráter novo da vida frente ao inorgânico – é tão verdade quanto que sem o desenvolvimento da matéria inorgânica a vida não teria surgido -- bem como que os elementos mais simples que compõem os processos orgânicos são, por último, fenômenos inorgânicos.

Ao tratar do problema da gênese do novo, o que a filosofia fez ao longo da história – e, mudando o que deve ser alterado – predominantemente ainda faz em nossos dias, é hipostasiar um ou outro aspecto desta complexa relação. Apenas os evidentes laços de continuidade entre a matéria inorgânica e a vida são tomados em consideração ou, o oposto, toma-se o novo como algo quase milagroso, pois tem uma origem obscura na medida em que não reconhece sua base no desenvolvimento da matéria que necessariamente o precedeu.

Foi para enfrentar esse problema, em seus múltiplos aspectos, que, em Marx pela primeira vez de forma madura, mas em Hegel de forma germinal, foi sendo elaborada a categoria do "salto ontológico" ou "salto de qualidade", diferentes expressões com o mesmo sentido. Ela nada mais é que o reconhecimento teórico de que há momentos do desenvolvimento da matéria nos quais a continuidade do desenvolvimento se dá pelo surgimento de uma nova essência, isto é, de uma nova qualidade que, em sendo a continuidade dos processos que estão surgindo, irá expressar o que ele tem de mais estável e contínuo. O surgimento da vida, para ficarmos com nosso exemplo, é um salto ontológico (ou um salto de qualidade) no qual o desenvolvimento da matéria inorgânica gerou a possibilidade do surgimento de um novo modo de organização dessa mesma matéria. Isto faz com que a reprodução biológica seja, ao mesmo tempo, decorrência do desenvolvimento anterior do inorgânico e irreduzível ao ser inorgânico. "Salto" no sentido que não há etapas ou patamares intermediários, "de qualidade" ou "ontológico" porque marca o surgimento de algo novo, antes não existente.

O que, evidentemente, conduz a outro aspecto do problema, o da relação entre possibilidade e necessidade. *Mutatis mutandis*, novamente, a história do pensamento humano tem feito, em geral, a hipostasia de um dos termos e, com isso, desconsidera-se a rica inter-relação entre possibilidade e necessidade. Tomás de Aquino postulava que tudo que era possível teria necessariamente que acontecer: Deus não criaria uma possibilidade que não fosse possível e, portanto, que não "acontecisse". Ele arguia principalmente contra Aristóteles. O filósofo grego, tomando um bloco de mármore como exemplo, arguiu que, aos olhos do escultor, o bloco era uma estátua "em potência". Ao fazer a estátua, o escultor com sua ação transformava a estátua "em potência" em uma estátua "em ato". Contudo, a confirmação de que, de fato, o bloco de mármore possuía essa potência apenas viria com a estátua pronta. No último instante de sua confecção, o mármore poderia trincar e aquele bloco revelaria que não continha a possibilidade antevista de poder vir a ser uma estátua. Ou, então, o escultor poderia escolher outro bloco – e, novamente, a potência permaneceria latente, sem ser convertida em ato, no bloco de mármore abandonado.

A potência, diz Aristóteles, é a potência de ser ou de não-ser: ela pode ou não se converter em ato, dependendo dos fatores que intervêm no ente ou no processo no qual a potência está presente.

Entre a concepção tomista (toda potência tem que necessariamente se converter em ato) e a aristotélica (a potência pode existir, mesmo que não se converta em ato; da

potência não se segue, necessariamente, sua conversão em ato), há um universo todo de diferenças. A mais importante é que, em Tomás, a necessidade rigorosa decorre de que a criação de Deus veio para cumprir um propósito, uma finalidade divina. Tudo que foi criado foi para a conversão em ato deste propósito, com o que necessariamente temos que toda possibilidade (potência) deve se converter em ato.

Ao contrário, Aristóteles reconhece um universo estável, imutável, no qual as incessantes transformações nas esferas mais centrais do cosmos nada mais são que a reafirmação da ordem cosmológica universal. O *logos*, o primeiro motor imóvel – estático, permanente, essencial – é a causa de todas as transformações nesta parte do cosmos em que vivemos: a realização em ato – ou não – de uma potência, em nada altera da ordem geral cosmológica. Portanto, nele, a potência não tinha, necessariamente, que se converter em ato.

Marx resgata, nesse debate, a Aristóteles e argumenta que o surgimento do novo (no nosso exemplo, da vida) é, ao mesmo tempo, possível e não tem que necessariamente ocorrer. A vida na Terra surgiu tal como o fez porque o desenvolvimento do inorgânico gerou essa possibilidade. Mas esta possibilidade poderia ou não ter se atualizado, a depender de inúmeros fatores e condicionantes. Um choque com um corpo celeste, por exemplo, como aquele que deu origem a Lua, poderia ter modificado ou até impedido o surgimento da vida no planeta e, assim, sucessivamente.

Voltaremos, a seguir, sobre esta relação entre possibilidade e sua realização. Antes de prosseguir, contudo, devemos sumariar nosso percurso: o salto ontológico, ou de qualidade, como queiramos, expressa essa complexa relação entre continuidade e ruptura e entre potência e ato. A vida surgiu como resultado do desenvolvimento da matéria inorgânica e, ao mesmo tempo, é uma ruptura com esta na medida em que as leis do desenvolvimento da vida (reprodução biológica, seleção natural, etc.) são novas frente ao inorgânico. Por outro lado, a ruptura com o inorgânico que a vida representa apenas pode vir a ser por uma relação de dependência da vida para com o inorgânico, pois é o desenvolvimento deste que abre a possibilidade de a vida surgir.

Nada de paradoxal, apenas dialético: a ruptura, neste caso, é apenas uma forma peculiar, mediante um salto, da continuidade do desenvolvimento da matéria a patamares mais elevados de organização. Portanto, continuidade e ruptura, ato e potência, possibilidade e necessidade são características (os filósofos dizem categorias ou então

determinações de ser) de tudo o que existe, pela sensata razão de que tudo o que existe é histórico (a historicidade como uma categoria universal).

#### IV.

Essas mesmas características da matéria (ruptura e continuidade, salto ontológico, essência e fenômeno, etc.), ainda que por mediações diversas, compõem no salto qualitativo (ou ontológico) do surgimento do ser humano.

Na época de Marx e Engels, avaliava-se que apenas um *missing link* separaria os primatas superiores dos seres humanos. Pouco menos de um século depois, quando o filósofo húngaro G. Lukács escrevia sua principal obra, a *Ontologia do ser social*, a avaliação corrente era a de que, com o surgimento do *Homo sapiens*, ter-se-ia o aparecimento do ser humano, o único animal capaz de trabalho e, por isso, capaz de fazer ferramentas. Poucas décadas depois, sabemos que o ser humano não é o único animal a fazer ferramentas, sabemos que o surgimento do *Homo sapiens* é pelo menos 150 mil anos anterior ao aparecimento do ser humano e, mais recentemente, se consolida a descoberta de que o *Homo floresiensis*, descendente do *Homo erectus*, também era humano. Difícil exagerar o quanto isto complexificou nosso conhecimento e nossas concepções acerca de como, por quais eventos concretos, ocorreu o surgimento do humano no planeta.

Sendo mais do que breve e nos limites do nosso conhecimento, o surgimento do ser humano, quer seja *Homo floresiensis* ou *Homo sapiens*, tem lugar quando um animal de vida gregária é capaz de, coletivamente, realizar uma nova modalidade do seu imprescindível intercâmbio com a natureza: a nova modalidade é o trabalho.

Nessa acepção, o trabalho recebe um conteúdo em tudo distinto do que no dia a dia. Nem emprego ou atividade remunerada; nem qualquer transformação ordenada do ambiente, como entre as abelhas, cupins, formigas, etc. Tal concepção de trabalho foi se desenvolvendo ao longo dos séculos XVIII e XIX. Num primeiro momento, foram os economistas clássicos (A. Smith e Ricardo, acima de tudo) que descobriram no trabalho assalariado a fonte de todo o lucro do capitalista. Depois, já no início do século XIX, Hegel assinalou que é pelo trabalho (que ele restringia apenas ao ato de elaboração intelectual) que se dá o desenvolvimento da história da humanidade. Marx, já no início de 1840, é o primeiro a assinalar que o trabalho é a forma peculiar aos humanos de transformar a

natureza – e que esta transformação é a base de toda a riqueza humana, em toda e qualquer sociedade. Mais tarde, no Livro I de *O Capital*, esta concepção vai estar elaborada em sua versão final, com a distinção entre o trabalho assalariado do proletário que transforma a natureza e o trabalho assalariado daquela parcela de assalariados que não transformam a natureza e, ainda, com a distinção do trabalho assalariado que produz mercadoria (o trabalho produtivo) daquele que não produz mercadoria (o improdutivo).

Para nosso tema, o que é decisivo é a razão pela qual é do trabalho que emerge o ser social (novamente, em sua versão *sapiens* e em sua versão *floresiensis*). O pressuposto é que o ser humano, tal como qualquer animal, precisa transformar a natureza ao seu redor para dela retirar o indispensável à sua reprodução biológica. Uma sociedade incapaz de garantir energia, casa, comida, etc. para seus membros, é uma sociedade em vias de extinção. Atender às necessidades da reprodução biológica é indispensável para a reprodução de qualquer sociedade, por mais desenvolvida que seja.

A passagem do inorgânico ao orgânico é o salto de qualidade pelo qual, um novo arranjo da matéria já existente possibilita o surgimento de um novo patamar da matéria cujo desenvolvimento é determinado pelas leis da reprodução biológica, pela seleção natural. O salto da matéria orgânica à matéria social é um salto de qualidade pelo qual um novo arranjo das relações entre os animais que compõem a sociedade possibilita que surja uma nova qualidade no processo de transformação do ambiente: o trabalho. Diferente do salto para a matéria orgânica, o salto para a matéria social não comporta um novo arranjo dos átomos e das moléculas – ou novas formas de reações químicas, ou fenômenos físicos nem, ainda, uma transformação essencial dos processos biológicos – mas um novo arranjo de como os indivíduos se relacionam entre si, de como se organizam coletivamente para retirar da natureza o que necessitam para sua reprodução. A nova qualidade criada pelo salto comparece na totalidade do grupo social e, só então, atua sobre os seus membros. Ela expressa no fato de que, ao transformar a natureza os indivíduos (e, portanto, também a sociedade) se transformam, fazendo com que tenhamos um aumento tendencial da capacidade humana para se reproduzir.

Essa nova forma de transformar a natureza, repetimos, é o trabalho. Sua característica essencial está em que, as necessidades presentes a cada momento para a transformação da natureza, bem como as possibilidades existentes a cada momento para essa transformação, são apropriadas pela consciência (já veremos como) antes de serem atendidas ou exploradas na prática. Ao serem apropriadas pela consciência, possibilitam

que os seres humanos avaliem qual a melhor possibilidade para atender a necessidade mais urgente e, assim, elaborem um projeto, um plano (na filosofia: uma teleologia, isto é, uma ideia que irá dirigir a prática subsequente). Decidem, digamos, que para atender à necessidade por calor e proteção para aquela noite, farão uma fogueira. A ideia da fogueira está na consciência – tão somente. Por isso, a ideia não produz nem o calor, nem a proteção desejada. Para tanto, é preciso que, com o uso do corpo humano (pois é esta a única porção da natureza em interação direta, imediata, com a consciência), sejam reunidas as madeiras, pedras, etc. e que a fogueira seja o resultado de uma ação humana. Se o fogo existe na natureza, a fogueira apenas existe como ação humana que organizou a madeira e as pedras de modo que cumprisse uma função social: aquecer e proteger naquela noite.

Desde Hegel, essa conversão do projeto ideal em uma fogueira que existe fora da consciência, que é um objeto fora da consciência, é denominada de objetivação. Pela objetivação, portanto, o ser humano é capaz de inserir no mundo em que vive, novos objetos. Estes objetos possuem duas características essenciais. Por um lado, não surgiriam jamais do desenvolvimento da matéria inorgânica ou orgânica, apenas podem surgir como resultado de um ato humano que converte um projeto ideal, uma teleologia, em um objeto existente fora da consciência. Por outro lado, esses objetos criados pelos seres humanos vão estabelecer uma relação de causa e efeito com o mundo já existente: que tais objetos tenham sua origem na objetivação de um projeto em nada altera que, fora da consciência, as relações entre tudo o que existe são, sempre, relações causais.

Esses objetos, por sua vez, podem ser de duas ordens. Podem ser objetos resultantes do trabalho, isto é, podem ser a matéria natural transformada para atender às necessidades humanas. Ou podem ser objetos puramente sociais, isto é, que não envolvem qualquer transformação da natureza. São objetos que correspondem às relações sociais que os seres humanos estabelecem coletivamente entre si: pensemos em complexos sociais como o Direito, o Estado, a moral, a ética, o amor, as obras de arte e assim por diante. Os dois objetos são existentes, o que os diferencia é que, para transformar a natureza, o ser humano se defronta com uma matéria em que não opera a consciência, enquanto, ao transformar as relações sociais, a matéria social, nos defrontamos com uma matéria que apenas pode existir pela mediação da consciência. E isso faz uma enorme diferença na vida cotidiana, ainda que nem sempre nos apercebamos dela.

Sendo de qual ordem forem os objetos resultantes das objetivações (isto é, da conversão em objetos externos à consciência dos projetos idealizados antecipadamente),

sempre inserem novas relações de causa e efeito no mundo: uma nova situação está sendo, objetivamente, gerada. Uma sociedade que conta com um machado é capaz de coisas que não era antes, uma sociedade que construiu uma usina hidroelétrica pode coisas que não podia antes e assim sucessivamente. Novas possibilidades surgem a cada objetivação. Mas, também, novas necessidades: após a descoberta do machado, necessita-se de pedras e de madeiras que, antes, não se necessitava; hoje, sem energia elétrica, os humanos estariam perdidos, etc.

Surgem, contudo, novas necessidades e novas possibilidades também no plano subjetivo, no plano das individualidades de cada membro da sociedade. Há várias mediações que operam no surgimento de novas necessidades e possibilidades no indivíduo, a mais importante – e, para nosso tema, a mais significativa – é o processo de conhecimento do mundo que resultou, milhares de anos depois, na gênese da filosofia e da ciência – e, com as devidas mediações, nas geniais descobertas da física contemporânea.

## V.

A elaboração de uma teleologia, de um projeto a orientar a transformação da realidade, tem como pressuposto (prático, se não consciente) de que o conhecimento que temos da parcela do mundo a ser transformada é suficientemente correto para que nossa decisão tenha êxito ao ser levada à prática. Uma das mediações mais importantes nesta elaboração é a antecipação, na consciência, de como a realidade irá se comportar frente à nossa ação. Se fizermos A, deve ocorrer B; caso façamos C, o resultado será D e assim sucessivamente. Antecipamos não apenas como a realidade irá se comportar ante nosso agir, mas também como nós, pessoalmente, nos comportaremos diante da tarefa: contamos com força suficiente, temos a paciência ou a destreza necessária, etc.

Ao objetivarmos o projeto, o que pensamos acerca da realidade e acerca de nós mesmos é confrontado, imediata e diretamente, como o que a realidade, de fato, é. As propriedades e características do que estamos transformando se confronta com as características e propriedades que pensávamos existir e, por esse confronto, podemos separar o conhecimento verdadeiro, do falso. É assim que, ao longo da história humana, foi se desenvolvendo um conhecimento cada vez mais aprofundado do que o mundo é; por esse confronto entre o que pensamos ser o mundo, e o que de fato ele é, possibilitado pela objetivação, decorre um processo de aproximação da consciência ao mundo em que

vivemos. De forma cada vez mais aproximada à realidade, constituímos na nossa consciência um reflexo do que a realidade é.

Há aqui uma série de operações intelectuais e práticas das mais complexas, desde as questões metodológicas envolvidas no conhecimento do real, até as questões não menos complexas da articulação das mais diversas formas de conhecimento, inclusive à arte. Não é, agora, o caso de entrarmos nestes detalhes. O que é decisivo é assinalar que, na medida em que conhecemos melhor o mundo, também somos capazes de nele perceber coisas que antes não percebíamos. E o reverso também é verdade, ou seja, na medida em que desenvolvemos nossa sensibilidade e somos capazes de perceber no mundo mais do que antes, somos capazes de colher mais informações e, assim, somos também capazes de melhor reproduzir em nossa consciência o mundo em que vivemos. Ou seja, a capacidade de sentir e a capacidade de pensar são dois polos, sempre articulados, do processo de conhecimento: a mesma cabeça que sente é a que pensa (e vice-versa). Essa unidade de emoção e razão, para ficar com um tema cotidiano, pode ser muito conflituosa e, até mesmo contraditória (principalmente em períodos históricos, como o nosso, em que a vida se torna tão desumana que o sofrimento dos indivíduos é muito elevado) – mas é nela que repousa o processo de conhecimento do mundo, com seus diferentes momentos (ciência, filosofia, arte, no período primitivo, mesmo a religião, etc.).

Pelo processo de objetivação, portanto, ocorre uma importante transformação da pessoa ou das pessoas envolvidas: elas desenvolvem seu conhecimento, sua sensibilidade e sua habilidade. Ao final do processo de trabalho – mas isso vale, mudando o que deve ser alterado, para todas as práxis sociais – não apenas o mundo foi transformado pela transformação da natureza, mas também os indivíduos envolvidos se transformaram, imediatamente pelo desenvolvimento do seu conhecimento e de sua capacidade de sentir o mundo. Com isso, emergem novas necessidades e possibilidades que residem na esfera da subjetividade, fazem parte do que somos enquanto pessoas humanas.

Se há novas possibilidades e necessidades dos indivíduos e, ainda, novas possibilidades e necessidades objetivas que acompanham o novo objeto produzido – alterou-se a situação histórica. A sociedade e cada indivíduo, agora, podem e necessitam coisas que antes não eram necessárias: daqui a necessidade de novas teleologias, de novos projetos, que incorporem o que de novo foi gerado no processo de objetivação. Novas teleologias, novas objetivações, novas necessidades e possibilidades objetivas e subjetivas –

e a história humana é um processo de desenvolvimento das capacidades humanas que não tem similar nem paralelo em nenhum processo da natureza.

Ainda que um processo muito desigual, ainda que cheio de avanços e recuos, ainda que com alterações bastante acentuadas ao longo do tempo – a história humana em sua essência é um processo contínuo de produção de novas necessidades e possibilidades que impulsionam (pelo menos o fez até agora) os humanos a patamares superiores de organização social (do período primitivo, ao escravismo, feudalismo e capitalismo, etc.)

Três são as características básicas do desenvolvimento humano: 1) o desenvolvimento das capacidades produtivas possibilitam sociedades e relações sociais que abarcam uma porção cada vez maior da humanidade. Das sociedades primitivas, bandos e tribos, por milhares de anos de evolução, passamos à situação presente em que um mercado mundial articula a vida de cada indivíduo à existência de todos os humanos do planeta. Dizemos que o gênero humano, que no início era basicamente biológico, se elevou a um gênero social, isto é, elevou-se a um patamar de desenvolvimento social que articula, de fato, a vida de todos os indivíduos em uma mesma e única história, a história da humanidade.

2) A segunda característica, é que essa evolução repete algo que já encontramos na matéria inorgânica e orgânica: a tendência de se passar de níveis mais homogêneos e simples a patamares mais complexos e heterogêneos. Na história dos seres humanos, isto ocorre em um duplo processo: a personalidade dos indivíduos vai se tornando cada vez mais complexa, cada vez mais mediada e os indivíduos são capazes de ações, de comportamentos, cada vez mais complexos, matizados e sofisticados. E isto ocorre porque o desenvolvimento social coloca frente aos indivíduos possibilidades e necessidades que são, também elas, mais complexas e requerem dos indivíduos comportamentos, ações, cada vez mais complexos e mediados. Tal como no inorgânico e na vida, vamos também do simples ao complexo. Evidentemente, isso não se conflita com o afirmado no item 1), acima. Apenas uma humanidade mais complexa e desenvolvida é capaz de ser portadora de uma relação social que articule a vida de cada um, a vida de todos no planeta (o mercado mundial, etc.).

3) A terceira característica é que, quanto maior a capacidade humana em tirar da natureza o que necessitamos, menos horas e menos pessoas precisam ser empregadas nessa tarefa. Se, na sociedade primitiva, todos os indivíduos, praticamente por todas as horas do

dia, coletavam da natureza o que necessitavam – hoje, nas sociedades mais desenvolvidas, menos de 12% da força de trabalho é empregada nas indústrias e na agricultura, as atividades em que temos a transformação da natureza. As sociedades em que vivemos são agudas testemunhas de uma decrescente necessidade por trabalhadores: o desemprego que não nos deixe mentir. Apesar de haver riqueza para manter a todos os humanos no planeta, vivemos desigualdades sociais crescentes, não pela falta de produtos, mas porque o capital não possibilita a distribuição da riqueza de forma igualitária. O esgotamento histórico do capitalismo é resultante dessa tendência universal do desenvolvimento humano: precisamos trabalhar cada vez menos para produzir o que necessitamos.

Em suma, o salto ontológico da vida para o ser humano se deu não por uma transformação biológica, mas por uma transformação "social": na forma como alguns animais gregários (os *floresiensis* e os *sapiens*) se organizam para produzir o que necessitam. Essa nova forma é o trabalho: previamente se idealiza o que será produzido pela ação humana; esta ação é a objetivação de uma teleologia, com o que se produzem novas necessidades e possibilidades e, graças a isso, por várias mediações, a história humana não se repete jamais. Do período primitivo aos nossos dias, temos um gênero humano cada vez mais abrangente, individualidades cada vez mais complexas, um desenvolvimento crescente das nossas forças produtivas.

Se, do trabalho surge essa forma superior de organização da matéria que é o ser humano, o ser social, -- isto ainda não responde à questão: como foi possível surgir o trabalho?

Para haver teleologia tem que haver a capacidade de pensar abstratamente, de nomear os objetos e assim, de operar conceitos: em uma palavra, é necessário que a linguagem mais desenvolvida que os sinais esteja presente<sup>2</sup>. Mas, para que a linguagem surja, é preciso que existam indivíduos que tenham algo para se dizer mutuamente. E, para tanto, é preciso que vivam em uma situação em que o novo é produzido incessantemente; se não for assim, bastaria a linguagem dos sinais, já presente e desenvolvida entre os animais.

---

<sup>2</sup> Linguagem, aqui no sentido da forma de comunicação que opera por meio de substantivos, verbos, adjetivos etc. e que, mais à frente na história, se torna a linguagem escrita.

O que produz incessantemente o novo é o trabalho. Este não pode surgir sem a linguagem; esta não pode existir fora de um grupo social. Não se trata do dilema do ovo e da galinha, evidentemente, mas do fato de que o salto do humano para fora da natureza é constituído pelo surgimento de um complexo que, no mínimo, deve conter no início o trabalho, a linguagem e uma vida social mínima. Em poucas palavras: a passagem ao ser humano se dá pelo salto de um coletivo todo, conjuntamente, para o novo patamar de existência. Não foi um salto que ocorreu prioritariamente nos indivíduos, mas predominantemente no todo da existência: um grupo de animais gregários transpôs o espaço que separa a vida animal da vida humana. Como já mencionamos antes, é um salto que predominantemente vai da totalidade aos indivíduos e, não, o oposto, como ocorre na passagem da matéria inorgânica à vida.

O que isso tem a ver com os físicos e suas descobertas? Um bocadão, como veremos!

## VI.

Ainda que haja muito a ser descoberto e investigado, o estado atual do nosso conhecimento acerca do mundo sustenta com consistência a tese de que tudo o que existe é matéria organizada de formas distintas. O desenvolvimento da matéria inorgânica conduz à possibilidade da vida e, do desenvolvimento desta, ao surgimento do ser humano. O ser humano, para se reproduzir enquanto tal, necessita desenvolver sua capacidade de sentir e de pensar o mundo: as emoções, os sentimentos, o amor e a beleza de uma sinfonia de Beethoven ou de um quadro de Rembrandt, ou de Vermeer são, por formas distintas, a matéria que se desenvolveu até os nossos dias. A matéria, além da historicidade, possui outra característica universal: é uma cadeia de causa e efeito, é uma cadeia causal. Essa cadeia causal (a causalidade) possui a característica de ser um princípio de movimento que basta a si próprio. Isto é, o desenvolvimento da matéria não carece de uma consciência, de um projeto, de uma teleologia, que o coloque em movimento. As próprias leis da matéria inorgânica colocaram o universo no processo de desenvolvimento do qual somos, os humanos, uma consequência e uma possibilidade. Todas as qualidades, características, determinações, categorias, propriedades, etc. que surgem ao longo do tempo nada mais são que resultantes desse automovimento da matéria.

A matéria é unitária (ela se desenvolve, mas tudo o que existe continua sendo matéria), é histórica (ela é um incessante processo de transformação) e é puramente causal. O único adendo necessário é que as relações de causa e efeito que constituem a história da humanidade são, muitas vezes, originadas pela objetivação de teleologias. Mas, apenas e tão somente, nos atos singulares dos indivíduos humanos a teleologia está presente. E, mesmo assim, isto não faz da história da humanidade um processo teleológico (isto é, orientado do início ao fim para a objetivação de uma ideia), nossa história, tal como o restante da matéria, nada é mais que um processo causal. (Como não há nenhum indício de que o caráter unitário da matéria seja uma falsa concepção, é de se esperar que mais cedo ou mais tarde serão unificadas a física quântica e a relatividade geral.)

Sem os físicos e suas geniais descobertas, essa concepção unitária, história e materialista (*i.e.*, a concepção de que tudo o que existe é matéria) não seria de fato possível. Se Hegel, Marx e Engels, se Darwin e os biólogos contribuíram decisivamente, em que pese esta verdade, sem as descobertas dos físicos não seríamos capazes de reproduzir em nossas consciências o desenvolvimento passado de todo o cosmos até chegarmos aos nossos dias. Nem poderíamos compreender as propriedades mais "íntimas" da matéria que estão na base de esta evolução. É a descoberta dos traços gerais dessa história do cosmos que dá suporte à demonstração de que, de salto em salto, a matéria chegou ao patamar da humanidade. É uma transformação na concepção de mundo da humanidade comparável às consequências ideológicas das viagens de Colombo e Fernão de Magalhães, como dissemos.

Há que se notar, contudo, que essa gigantesca tarefa dos físicos não foi realizada à parte da vida social; ao contrário, o mais impressionante é que foram capazes de tal feito compartilhando com a humanidade o mesmo "destino"!

Caso as poucas informações que eu possuo se revelem não inteiramente imprecisas, a espinha dorsal do desenvolvimento da física, da cosmologia e da nossa visão do universo teve na descoberta das partículas subatômicas um elo decisivo. As descobertas nessa área foram possibilitadas pelo desenvolvimento dos aceleradores de partículas (os ciclotrons) e da matemática, esta última decisiva para a interpretação e compreensão dos dados experimentais obtidos pelos aceleradores de partículas. Os aceleradores de partículas, contudo, precisaram passar de pequenos engenhos que cabiam na palma da mão e, depois, em uma mesa, para o CERN dos nossos dias, um aparato de 27 km de circunferência que consome energia suficiente para abastecer 300.000 residências por um ano (consumo

médio de uma residência na Inglaterra). A matemática requer computadores cada vez mais poderosos e, não por acaso, foi no CERN que foi criada a Web. Se Michael Hiltzik (2015) estiver correto, isto marca a passagem dos experimentos que eram conduzidos em pequenos laboratórios, quase privados no sentido de serem administrados e empregados por um cientista líder e seus assistentes imediatos, a empreendimentos gigantescos, com centenas de milhões de dólares de investimentos e milhares de pessoas envolvidas diretamente. E isto apenas foi possível pela confluência de processos distintos. Antes da Segunda Grande Guerra (1939-1945), o desenvolvimento da "moderna medicina de negócios" foi o principal suporte para o desenvolvimento dos aceleradores de partículas. Durante e após a Guerra, o principal apoio passou a vir do complexo industrial militar, para a fabricação das primeiras bombas atômicas e, depois, para o desenvolvimento do arsenal nuclear.

Na década de 1920, tem início o processo de transformação da tradicional medicina de família nos EUA em uma medicina voltada ao lucro, com a decisão do grupo Rockefeller de realizar "investimentos sociais" na medicina (Brown, 1979). O projeto era converter a medicina familiar, baseada no conhecimento do histórico do paciente e em poucos recursos tecnológicos (se comparada à medicina de nossos dias) em uma medicina "científica", com base em uma quantificação apenas possível mediante exames "científicos" com a adoção de técnicas de tratamento que pudessem vir a ser fonte de lucros. Sob direção e estímulo de Rockefeller, as escolas médicas alteraram seu currículo, as associações médicas ordenaram a profissão em especialidades dependentes de tecnologias cada vez mais custosas (e lucrativas) e o Estado passou a financiar a medicina que se denominava de "bases científicas". As pequenas farmácias de manipulação foram substituídas pelos grandes laboratórios farmacêuticos, grandes hospitais passaram a ser as únicas instituições capazes de financiar os equipamentos para os novos tratamentos e as fundações e planos de saúde passam a acumular vultosos lucros de uma atividade que, poucas décadas atrás, não passava de uma profissão liberal em que a acumulação de capital se dava pelos indivíduos dos médicos e outros profissionais.

Um das maiores fontes de lucro do novo complexo farmacêutico-hospitalar foi o desenvolvimento do tratamento do câncer pelo bombardeamento radiativo. O que requeria o conhecimento da radiação, o desenvolvimento e produção em larga escala de isótopos adequados e de tecnologia capaz de controlar a intensidade da irradiação e, ainda, a "venda" das benesses das novas técnicas ao público. As grandes descobertas da física de partículas

ganharam, assim, uma celebridade que ia além de suas primeiras realizações, Ernest Lawrence foi capa da *Time* (novembro, 1937) e médicos e cientistas sugeriam que as novas técnicas seriam nossa vitória definitiva contra o câncer. Em não poucas ocasiões, Lawrence, ao solicitar verbas cada vez mais milionárias para o desenvolvimento de aceleradores de partículas mais potentes, citava a capacidade para descobrir novos isótopos e produzi-los em escala industrial para atender às necessidades da medicina. A Fundação Rockefeller, compreensivelmente, foi um dos importantes financiadores dos projetos de Lawrence na Universidade de Berkeley.

Por aproximadamente duas décadas e meia, talvez mesmo um pouco mais, o desenvolvimento da física de partículas dependeu em larga medida dos financiamentos que vinham do setor privado e com uma finalidade específica: desenvolver o conhecimento e técnicas necessárias para converter em grande negócio o tratamento de doenças pela radioatividade. O prestígio da física produzida em Berkeley foi adquirido neste contexto, foi lá que Lawrence construiu os primeiros ciclotrons e foi lá que ele recebeu o Nobel.

Contudo, que mal poderia haver nessa associação das pesquisas físicas com o desenvolvimento de melhores técnicas para o tratamento de câncer?

O Projeto Manhattan (construção da bomba atômica) alterou o cenário. Tem início um estrito controle militar sobre o desenvolvimento das pesquisas científicas que se mantém, com as devidas modificações, até os nossos dias (DeGroot, 2005). A produção de bombas cada vez mais eficientes e potentes – e de "vetores" capazes de colocá-las sobre os alvos – passa a ser a finalidade primeira e imediata das pesquisas, as descobertas científicas sobre o universo e sua origem são como que "efeitos colaterais" das descobertas e das novas tecnologias. A *Big Science* passa a depender ainda mais imediata e diretamente dos interesses do *Big Business* – e o Estado, um elo cada vez mais importante na acumulação do grande capital, passa a ter um controle sobre a produção científica, entre outros mecanismos, através das agências financiadoras que intensificam a "parceria" empresa/ciência.

Nesse rápido relato não há espaço para as exceções, verdadeiras, nem às resistências, por vezes heroicas, de cientistas a essa submissão da ciência à tecnologia do lucro e/ou da destruição. As posturas pessoais e políticas de figuras como Oppenheimer, Szilard e o grupo de cientistas do MetLab, em Chicago, ou de Carl Seagan, uma geração mais tarde, são apenas alguns dos casos mais conhecidos. Não foram, contudo, suficientes

para reverter o processo e as razões fundamentais desse fracasso estão, não da debilidade pessoal dos indivíduos ou de suas iniciativas, mas fundamentalmente na necessidade de o capital incorporar a ciência o mais rapidamente no desenvolvimento de suas forças produtivas para enfrentar a crescente ameaça de crise no pós-guerra e que, depois da década de 1970, se converteria em estrutural.

Além disso, esta submissão da ciência aos grandes interesses econômicos não é peculiar, de modo algum, ao campo da física. A descoberta da movimentação das placas tectônicas no planeta foi feita no processo de mapeamento do fundo dos oceanos para a movimentação dos submarinos norte-americanos e foi mantida em segredo pelos militares<sup>3</sup>, descobertas biológicas que poderiam ter eventualmente interesse militar foram mantidas sob sigilo com a aquiescência dos cientistas envolvidos e, mesmo as ciências humanas aceitaram essa "colaboração". Ellen Schreckler, em *No Ivory Tower* (1986) cita casos em que antropólogos e sociólogos, historiadores e linguistas, psicólogos e psicanalistas "colaboraram" com a Guerra do Vietnã e com as intervenções anti guerrilhas dos EUA no pós-guerra. Relata como foi no contexto do Macartismo que ocorreu uma extraordinária expansão da universidade nos EUA e, sabemos, foi nesse contexto também que se consolidou a aproximação da *Big Science* com o *Big Business*.

A pesquisa científica se tornou um empreendimento estatal, do qual o Projeto Manhattan<sup>4</sup> era apenas o exemplo mais visível, e as universidades foram incorporadas ao aparato de treinamento para os militares. (Lewontin, 1997:39)

Do ponto de vista das pesquisas de base imprescindíveis ao desenvolvimento do capitalismo no pós-guerra, a vantagem da atuação do Estado não estava somente no fato da socialização dos custos, mas também no fato de que a concorrência e a anarquia na produção capitalista não possibilitam a mobilização eficiente dos recursos necessários, nem a criação e manutenção dos imprescindíveis "canais de comunicação dos resultados preliminares" (Lewontin, 1997:8): "tanto o custo como a condução da pesquisa e educação tecnológica deveriam ser socializadas" (Lewontin, 1997:9; tb. 27).

Não é suficiente ser encontrado algum dinheiro para o desenvolvimento de uma peça de engenharia... Para produzir o efeito generalizado da inovação na economia, os patronos e

---

<sup>3</sup> Para as "ciências da Terra", em especial a oceanografia, cf. Siever, 1997.

<sup>4</sup> Para construir as primeiras bombas atômicas, o governo americano, sob controle militar, reuniu cientistas, administradores e empresas privadas em Los Alamos, Novo México. Este foi o Projeto Manhattan; uma competente história dele pode ser encontrada em DeGroot, 2005.

os encarregados da pesquisa devem inicialmente estar fora do sistema dos interesses dos proprietários, [enquanto "processos ou serviços, em vez de mercadorias competitivas no mercado"]. Apenas quando uma inovação se aproxima de assumir uma forma concreta, como uma mercadoria de fato, uma firma individual tem condições de se apropriar dela como propriedade. Antes de tal ponto, o processo de inovação deve ser socializado. É óbvio que apenas o Estado pode ser o instrumento desta socialização. Não é preciso que se seja um seguidor de Marx para reconhecer a profunda verdade em sua afirmação de que o Estado é "o comitê para administrar os interesses comuns da burguesia como um todo". (Lewontin, 1997:9)

O desenvolvimento da medicina de mercado, por longo tempo, contou com o apoio dos médicos estadunidenses (nisso, bastante diferente foi o comportamento da comunidade médica inglesa), que viam nela possibilidades de grandes ganhos pessoais. Com o tempo, sabemos, o poder do complexo farmacêutico-hospitalar os converteu em meros assalariados por peça. Algo semelhante aconteceu com a universidade. A associação com o *Big Business* aumentou o poder dos cientistas no interior das universidades e instituições de pesquisa. Pois, por um lado, a expansão das universidades gerou uma carência de força de trabalho especializada (Lewontin, 1997:29). Por outro lado, conferiu grande poder de "barganha" aos acadêmicos, já que a estes (e não às instituições) foi garantido acesso aos *grants* e *scholarships*.

O acesso quase exclusivo dos pesquisadores às verbas para pesquisa alterou a balança de poder entre empregadores e empregados (...) Os professores não mais trabalhavam *para* as universidades, mas *nas* universidades, plenamente conscientes de que poderiam mudar o local de suas operações se conseguissem melhor oferta em outro lugar. (Lewontin, 1997:29-31)

O financiamento do Estado assegura que as áreas a serem pesquisadas estavam sob algum controle centralizado. O principal controle, contudo, não vinha da direta intervenção estatal, mas sim do papel peculiar que os pesquisadores passavam a exercer. Nas palavras de Lewontin: "Ao buscarem e gastarem fundos de pesquisa, os acadêmicos agem como empreendedores independentes" (Lewontin, 1997:17). Enquanto empreendedores, o sistema do capital pode contar com a própria concorrência entre os acadêmicos e com as suas relações com o mercado para garantir que as pesquisas fiquem no campo que interessa ao sistema como um todo. Segundo Raymibd Siever (1997), este processo marca "uma mudança da lealdade dos cientistas. Antes, a lealdade era devida exclusivamente para a universidade, depois, se dirigia predominantemente aos comitês das

disciplinas científicas e governamentais em Washington" (Siever, 1997:154). NO caso brasileiro, as diretrizes do Governo Federal e se seus órgãos mais diretos, CNPq, CAPES e o conjunto das FAPs: "a socialização do trabalho intelectual está aqui para ficar" (Lewontin, 1997:33).

A eficiência do sistema é ainda mais admirável porque, ao mesmo tempo que centraliza o que precisa ser centralizado sob a regência do capital, também fornece uma aparência de liberdade e de isenção científica. Investigando o que se passava entre os antropólogos, Laura Nader comenta a ação de "uma ilusão de financiamento livre e aberto, baseado na presença de antropólogos nos comitês que decidiam as bolsas e os fundos para pesquisa." (Nader, 1997:119). Velava-se – ou não se fazia muita questão de enxergar – que, por exemplo, a

antropologia social era serva do colonialismo, um papel documentado por Lucy Mair em sua pesquisa das contribuições práticas dos antropólogos britânicos para a administração colonial e o "desenvolvimento econômico" de 1943 a 1960. (...) a maior parte das pesquisas em antropologia social nas colônias [britânicas] não eram apenas financiadas pelo governo britânico, mas também pela *Carnegie Corporation*, pela *Rockefeller Foundation*, pelo *Rhodes Trust* e outros que tinham interesses financeiros e minerais na África. (Nader, 1997:115)

"Aqueles que financiam podem determinar o que você estuda e o que você descobre, livre de impostos" (Nader, 1997:113) – e não apenas na periferia dos impérios:

A antropologia no Novo Mundo também foi criada para facilitar a administração dos Nativos Americanos, mais recentemente, de populações que trabalhavam nas minas de urânio que alimentavam as tecnologias nucleares e que, hoje, são alvos para locais para se enterrar o lixo nuclear. Minhas aulas e pesquisas em solução alternativa de disputas estão necessariamente mescladas com as novas instâncias de persuasão dos representantes oficiais do governo. (Nader, 1997:116; cf. tb. 140)

O recém-criado Departamento de Ciência Política do MIT na década de 1960 "era abertamente financiado pela CIA; isto nem sequer era segredo" (Chomsky, 2003:181).

O Departamento de Ciência Política era (...) o único departamento no *campus* que tinha seminários fechados, secretos. Fui uma vez convidado a falar para um destes seminários, por isso fiquei sabendo. Eles tinham uma *villa* em Saigom na qual estudantes estavam trabalhando sobre projetos de pacificação para suas teses de doutorado e este tipo de coisas. Neste esquema, não tenho dúvidas de que a relação

com o governo era muito poderosa ao moldar atitudes políticas e mesmo talvez selecionar os professores e estudantes. (Chomsky, 2003:181)

O resultado:

As universidades enterraram as emoções, e os seus membros buscaram opiniões "equilibradas". Antropólogos críticos documentaram numerosos antropólogos que se juntaram a outros cientistas sociais em empregos e projetos financiados por órgãos governamentais e não governamentais. Antropólogos trabalharam para a *Agency for International Development (AID)*, para a CIA, para a *Advanced Research Projects Agency (ARPA)* do Departamento de Defesa, para o *Center for Research in Social System (CRESS* – antigo *Special Operation Research Organization* – SORO) e outras agências governamentais. Além disso, corporações privadas de pesquisa como a *Arthur D. Little* e a *Atlantic Research Corporation* se especializaram em pesquisas secretas governamentais. (...) A *Ford Foundation* se preparou para "prover assistência (...) em conceber pesquisas de tal modo que fossem úteis ao governo e aos negócios", e para este fim destinou US\$ 138 milhões de 1952 a 1964. (...) O projeto conjunto MIT-Harvard, *The Cambridge Project (CAM)*, era financiado pelo ARPA do Departamento de Defesa para desenvolver um sofisticado conjunto de técnica de programação de computadores capaz de usar massas de data das ciências sociais sobre as populações. (...) Questões tais como sob quais condições os camponeses se revoltam, ou informações sobre condições de estabilidade eram usadas para administrar os povos como se fossem atores isolados e autônomos, independentes de interferência de governos estrangeiros e interesses dos negócios internacionais. (Nader, 1997:118, tb. 124-6)

Todavia, por mais importantes, as consequências, não se restringiram ao financiamento das pesquisas e o quanto isto interferiu no desenvolvimento científico. "Domesticamente, a relação entre poder e discurso na academia norte-americana também assumiu a forma de intervenção do Estado na sala de aula". (Nader, 1997:120) Professores não eram contratados, outros eram "diretamente" questionados sobre o que ensinavam em sala de aula, "comunistas" "dedaram nomes" de outros "comunistas", "centenas de professores perderam seus empregos, muitos deixaram o país; alguns cometeram suicídio" (Nader, 1997:120). A conclusão de Nader é contundente: "Enquanto classe, os intelectuais foram aprisionados pela burocracia industrial-militar." (Nader, 1997:136; tb. Schrecker, 1986:171-81, 312)

James e George Cockcroft, em "The High Cost of Dissent in the U.S.A." (1965), com a palavra:

Um intelectual dos EUA é livre para ter qualquer opinião que deseje sobre o Vietnã, Cuba, Congo ou outras questões de política externa, mas sua liberdade para expressar publicamente tais visões é muitas vezes limitada de diversas maneiras sutis. A mais eficaz delas é dinheiro. De bolsas, subsídios e centros de investigação, públicos e privados, o dinheiro está disponível aos intelectuais que desejam estudar uma grande variedade de temas não controversos. (...) Tais fatos econômicos têm duas consequências desastrosas. O número de livros e artigos expressando qualquer divergência significativa é vastamente reduzido, diminuindo assim a variedade de pontos de vista contrários ao *establishment* disponível para o público diplomado. Mas, pior, jovens intelectuais sofrem uma pressão constante e sutil para perseguir apenas aqueles interesses que podem levar a recompensas econômicas e profissionais; estudar apenas o que é seguro (por exemplo, cientistas políticos, com lucrativos subsídios, estão entrevistando exilados cubanos em Miami para aprender a verdade sobre a Cuba de Fidel Castro). Aquele que escolher outro caminho será descrito como "polêmico", e é uma indicação da doença das universidades americanas que esta palavra seja tão depreciativa. Não conseguirá uma promoção ou seu contrato não será renovado. A moral, para os jovens docentes, é simplesmente que eles não devem dizer nada provocativo se esperam ascensão na carreira. Caso contrário, a mania de pensar pode ser fatal. A subvenção de livros e revistas pela CIA é apenas o pior sintoma de uma doença mais geral. (...) O que vem acontecendo nos Estados Unidos na última década [, ou seja, de 1955 a 1965] não é uma série de perseguições, abertas e brutais, contra alegados "criptocomunistas", como na era de McCarthy, mas sim uma série menos aberta e mais ampla, variando de pressões indiretas contra todos os que se atrevem a desafiar as premissas principais da política externa dos EUA. Esta expandida e institucionalizada pressão contra dissidências também se deu nas universidades, que têm se tornado cada vez mais dominadas por pressões econômicas do governo e fundações. As vozes publicadas pela universidade já não discrepam (*dissent*); ao contrário, como papagaios sem imaginação, conscientemente ou não, repetem as posições das grandes empresas, do governo federal e dos militares. Aqueles que discordam, por vezes, são demitidos de seus empregos, como no caso do antigo professor de história da *Michigan State University*, Samuel Shapiro – e inúmeros outros que, em casos menos divulgados, tornaram-se "suspeitos", por seus pontos de vista heterodoxos sobre o castrismo (como no caso de Shapiro), socialismo ou outros temas controversos. (...) Quando uma voz discordante alcança um fórum público, a comunidade universitária muitas vezes move-se para abafá-la. Por exemplo, a análise de C. Wright Mills, "elite do poder" americana, que ganhou respeito

internacional, gerou entre seus pares não aclamação, mas uma série de artigos eruditos nas principais publicações demonstrando que Mills "errou" em vários aspectos. Eventualmente, Mills viu-se condenado ao ostracismo por grande parte da comunidade universitária – ele era muito "polêmico". (James e Cockcroft, 1965:44 e ss.)

Comentando os congressos científicos e acadêmicos, assinala que "É como se o dinheiro que financia estes encontros intelectuais comprasse não apenas os *drinks*, mas também as mentes" (James e Cockcroft, 1965:48). Em suma, nos anos do pós-guerra, nos EUA,

Tanto pelas suas manifestações materiais e pela atmosfera ideológica (...) a Guerra Fria foi responsável por uma sem precedentes e explosiva expansão da academia. Além disso, ao fazer dos professores empreendedores os canais pelos quais extraordinárias somas de dinheiro público fluíram para as universidades, a Guerra Fria possibilitou aos acadêmicos uma profissão com uma potente arma na sua luta pelo poder no interior das instituições, e deste modo deu a eles um extraordinário poder de controle sobre as condições de seus empregos. Apesar de ser um rude golpe no seu senso de correte moral e autoestima, os acadêmicos tiveram de encarar que a Via Dolorosa, pela qual muitos de seus colegas, amigos e camaradas foram levados ao crucifixo, era também a via adequada para a prosperidade profissional da grande maioria. (Lewontin, 1997:2; tb. Nader, 1997:131)

Os estragos foram incalculáveis, nas palavras de Ellen Schrecker:

Toda a extensão em que os acadêmicos americanos censuraram a si próprios é difícil de avaliar. Não há modo seguro de avaliar os livros que não foram escritos, os cursos que não foram ensinados e as pesquisas que nunca foram realizadas. (Schrecker, 1986:339; tb. Zinn, 1997:43)

Essa limitação geral que o *Bi Business* e seu Estado impuseram à ciência. Tal como os cientistas sociais, também os cientistas da natureza incorporaram esses limites às suas metodologias de pesquisa. A enorme realização dos físicos não é, por essa razão, diminuída – pelo contrário! Contudo, há que se imaginar o que se poderia ter alcançado não fossem os obstáculos coordenados do *Big Business* e do Estado.

## VII.

Em 1848, depois da crise econômica e das revoluções que a acompanharam, Marx e Engels chegaram à conclusão de que o papel revolucionário do capitalismo e da burguesia

se esgotara completamente e que, a partir de então, esta seria uma classe abertamente contrarrevolucionária e, por isso, incapaz de ser a base social para o desenvolvimento de uma ciência e de uma filosofia que elevassem o conhecimento da humanidade e da natureza ao máximo patamar possível. Em poucas palavras, o desenvolvimento científico e filosófico continuaria a incorporar, como predominantemente já fizera por todo o Período Moderno, os limites de classe burgueses; contudo, como agora mudara o papel histórico desta classe, se alteraria, correlativamente, o papel da ciência e da filosofia. No novo escopo imposto pelo papel contrarrevolucionário do capital, caberia à filosofia e à ciência desenvolver o que fosse necessário e útil à acumulação do capital e, ao mesmo tempo, evitar a todo o custo conclusões, descobertas ou "ilações" que fossem "perigosas". Lukács, anos depois, sintetizou essa tese marxiana em um texto até hoje decisivo, "Marx e o problema da decadência ideológica" (Lukács, 1979).

Nos textos de Marx e de Lukács, essa tendência é exposta e discutida com as devidas mediações e sem a linearidade sugerida no parágrafo acima: como na sociedade há interesses de classes antagônicas aos da burguesia, há também o campo para o surgimento de uma crítica à filosofia e à ciência e, ainda, de elaborações teóricas que vão para além destes limites – as quais, ainda que marginais, ainda que minoritárias, não são necessariamente sem importância.

O que nos interessa, neste contexto, é que a associação do *Big business* com a *Big Science* criou as bases para a reprodução e desenvolvimento de uma concepção de ciência (e de metodologia científica) que cumpre uma dupla função. Por um lado, preserva e desenvolve a capacidade de investigação do objeto específico da física (e, com algumas mediações, das ciências da natureza como um todo). O desenvolvimento da matemática, da cosmologia, da física quântica, etc. são exemplos eloquentes desta preservação e deste desenvolvimento. Por outro lado, limita a ciência a uma esfera muito particular da matéria, a inorgânica, e afirma como objeto impossível de ser tratado pelas ciências o desenvolvimento humano.

Essa é uma tendência antiga nas ciências da natureza. Já quando da condenação de Galileu pela Inquisição, o Cardeal Belarmino adiantava a teoria das duas verdades: à ciência caberia explicar o como do mundo sublunar, à religião caberia explicar a razão da existência de todas as coisas, portanto, a razão da própria existência humana. Com a gravitação universal de Newton, o conhecimento do inorgânico dá um enorme salto e é a demonstração da eficácia de uma concepção científica em que se mantém a distinção entre

o que pode ser cientificamente conhecido (a natureza) e o que está além do conhecimento científico (a existência humana). A bem da verdade, já nessa época se desenvolvia a Economia Política, uma ciência da economia criada pela burguesia para explicar a força do capital (que se expressa no poder do dinheiro na vida cotidiana). Ainda assim, ciência *mesmo* era a astronomia, a matemática, etc., o objeto humano, as relações sociais – eram, então, inconcebíveis como objetos da ciência.

O que estava apenas implícito, o que não era teoricamente tematizado, ao chegarmos no século XIX passa a contar com uma elaboração metodológica explícita. O positivismo e, depois, no século XX, o neopositivismo, irão dar corpo teórico à tese de que cabe à ciência apenas um único objeto, aquele que pode ser matematizável. A tendência, já forte na época de Newton e tão poderosa em pensadores como Kant, de tomar a física e a matemática como modelo universal da ciência tinha um "efeito colateral" que ia para além da preservação da ciência de ingerência de valores e preconceitos não científicos (religiosos, morais, etc.), o de que as grandes questões que envolvem o destino da humanidade não podem ser passíveis de um tratamento científico – porque não seriam objetos de qualquer ciência. Kant, nesse particular, tem razão ao dizer que jamais surgiria um Newton da sociedade! Mas, tem razão, não porque, como queria, os processos sociais não podem ser tratados cientificamente, mas porque o objeto social requer uma ciência adequada a um objeto cujas leis não são as da natureza.

Essa história é longa e cheia de meandros, não há como sequer descrevê-los aqui sem converter esse texto em uma brochura. Resumindo, talvez, além do admissível, a tendência geral do desenvolvimento das ciências da natureza foi afirmar crescentemente a sua separação e distância dos grandes problemas e dramas, dos grandes desafios e possibilidades da vida social. Os físicos tratam dos fenômenos físicos, como se o conhecimento destes não pudessem ter um grande impacto na concepção de mundo como um todo. Paralelamente, nas ciências humanas também assistimos a uma redução das ciências sociais ao matematizável: as estatísticas sociais passam a ser, com enorme frequência, o único objeto de investigação de uma ciência social que, também, se pretende neutra ante aos grandes dilemas e questões sociais.

Assim, se nas ciências humanas há um fio condutor que leva da *Miséria do historicismo*, de Karl Popper, à *Condição Pós-moderna*, de Lyotard (1979), qual seja, a de que a história da humanidade não pode ser objeto de um conhecimento científico, há também no desenvolvimento das ciências naturais um fio condutor que, de Comte à Escola de Viena

(Carnap, Wittengstein) chega à definição de ciência nos manuais escolares de nossos dias. "A abordagem empregada pelos cientistas para explorar a realidade física difere de outras formas de empreendimentos intelectuais na medida em que é baseada fundamentalmente em *observação, lógica e ceticismo*." (Freedman, KaufmannIII, 2008). Como "lógica" é reduzida à lógica matemático-formal, o restante dos objetos do universo que nem se comportam segundo tal lógica, nem são passíveis deste tipo de observação, estão, por princípio, excluídos do método científico.

Em poucas palavras, a definição de ciência e de seu objeto que está subjacente às grandes descobertas atuais da física e da cosmologia, da matemática e da biologia, etc. não é decorrência exclusiva de necessidades metodológicas, nem é casual, nem – e, muito menos, é um fenômeno isolado. A opção por esta definição se relaciona com a totalidade do que ocorre nas outras esferas do conhecimento humano: a matéria social em sua totalidade não é objeto da ciência e, portanto, não é ciência a reflexão que trata da humanidade como um todo.

Isto gera um profundo paradoxo (tão real quanto aparente): se, hoje, podemos compreender o desenvolvimento de tudo o que existe como o desenvolvimento da matéria em direção a formas cada vez mais elevadas de complexidade e organização – se, hoje, somos capazes de reproduzir em nossa consciência o fundamental do percurso dos primeiros segundos da inflação do cosmos à crise em que a humanidade se encontra – essa capacidade é enormemente limitada por uma concepção de ciência que postula que apenas a natureza e seus processos podem ser objetos científicos. A vida social, ainda que resultante do desenvolvimento da matéria, ainda que seja apenas uma forma superior de organização da *mesma* matéria, não seria passível do conhecimento científico. Nesta esfera, teríamos apenas ideologias (no sentido quase de seitas ou mitologias) e religião.

Correlato necessário: neste campo, todas as "opiniões" são, igualmente, meras opiniões (sobre as quais, portanto, a ciência não pode e não deve se manifestar, porque são apenas opiniões). Que alguns afirmem que a miséria entre os humanos é decorrência do pecado original e, portanto, apenas superável pelo Apocalipse – e que outros afirmem que hoje, dada à abundância da produção, cada morte por fome de uma criança é um crime de lesa-humanidade (Jean Ziegler, 2015) – são distintas "opiniões" que não podem ser diferenciadas por uma maior ou menor grau de "cientificidade", de veracidade no sentido de ser um reflexo na consciência mais ou menos real do que o mundo é.

É no interior desta concepção – mas apenas nela -- que faz sentido um físico que eventualmente se pergunte: o que pode haver a constatação da existência do bóson de Higgs com as grandes questões que, como esta do parágrafo acima, dizem respeito à totalidade da humanidade? Muito, como veremos a seguir. Antes, porém, um imprescindível desvio.

### VIII. Ciência, acaso, probabilidade

Do ponto de vista teórico e metodológico, uma questão é clamorosamente inescapável: se o desenvolvimento das ciências da natureza fornece todos os elementos para compreendermos a esfera social apenas como o patamar mais desenvolvido da matéria, por que não pode a sociedade ser objeto científico? Por duas razões, fundamentalmente, argumenta-se. Primeiro: porque a vida social não pode ser objeto de experiências. Não é possível recriar em laboratório a Revolução Francesa nem, sequer, um fenômeno social mais restrito como um casamento ou um jogo de xadrez. Como, então, seria possível testar experimentalmente as hipóteses? Como estabelecer com precisão a conexão causal de cada fenômeno? Segundo, porque, como na história humana, diferente da história da natureza, os eventos são irrepetíveis, não possuem a regularidade que pode ser expressa por uma lei científica (pensemos na gravitação universal de Newton ou na velocidade da luz no vácuo). Não há ciência possível de um objeto tão irregular: esta a conclusão inevitável.

Consideremos a questão mais de perto: o grande progresso da física e das matemáticas, da cosmologia e da astronomia nos últimos quase dois séculos, foi muito favorecida pela precisa delimitação metodológica de seu objeto e pela profunda convicção de que, aquilo que na teoria não corresponder, de forma demonstravelmente comprovada, ao seu objeto, é uma falsa hipótese e assim deve ser tratada. Parte importante do esforço metodológico nesta área é não permitir que preconceitos de qualquer ordem impeçam o pesquisador de refletir, na sua consciência, as determinações (permitam a filosofia!) do ser-precisamente-assim-existente. O objeto, pela sua correta investigação, vai revelar o que ele é. A ciência descobre no objeto as propriedades deste e, não deve, jamais, projetar no objeto ideias ou preconceitos que estão na cabeça do pesquisador. Essa, ao menos, é a finalidade metodológica; se, muitas vezes, ela apenas é realizada parcialmente, não diminuiu que a sua parcial não realização significa, normalmente, a produção de uma má ciência.

Ao se tratar do ser social, o que nós temos é uma forma de organização da matéria que funciona com leis diferentes das leis naturais, mas não deixa por isso de ser uma forma de organização da matéria que, como toda a matéria, tem seu desenvolvimento também determinado por leis. Do mesmo modo, ou de modo análogo ao menos, pelo qual a seleção natural decorre segundo leis da biologia que não são redutíveis aos processos químicos e físicos, os processos sociais decorrem segundo leis que não são redutíveis aos processos naturais. Esta situação significa que a biologia é uma ciência cujas leis não são as da física e a da química e, mudando o que deve ser mudado, que as ciências sociais são uma ciência cujas leis não são as mesmas da natureza.

Do fato de que tudo que existe é matéria em distintos níveis de organização decorre que há necessidade de distintas ciências para o conhecimento de cada um deles. "Distintas", porque cada ciência terá que descobrir e sistematizar as diferentes leis gerais do objeto que estuda e, "ciências", porque todas elas têm a função social de revelar o que seu objeto é de fato, no seu (perdoem-me, novamente, a recaída filosófica) ser-precisamente-assim-existente.

Ou em outras palavras, objetos distintos requerem da consciência humana procedimentos distintos para serem conhecidos. A mesma dedicação metodológica dos físicos e matemáticos aos seus objetos conduz a esse reconhecimento: para objetos com leis de desenvolvimento distintas, é preciso procedimentos metodológicos e sistematizadores que são, também, distintos. Se, em geral, os físicos e matemáticos "respeitam" os seus objetos com uma (correta) compulsão obsessiva, ao projetarem sobre a sociedade o seu modelo de ciência e de metodologia procedem justamente de modo oposto: com total desconsideração ao objeto social. Projetam, sobre este objeto, suas concepções advindas da investigação da natureza e, estas, os impedem de reconhecer o que o ser social é. E, como não conseguem explicar os processos sociais, expulsam estes da ciência e os convertem em objetos de mitologias ou opiniões. Nota-se, portanto, uma contradição nesse procedimento tão comum aos cientistas da natureza: projetar sobre o objeto as concepções do pesquisador é condenado no caso da natureza, mas é afirmado quando o objeto é a sociedade humana.

Este um aspecto da questão.

O outro aspecto da questão é ainda mais complexo: se a matéria inorgânica é passível de tratamento científico devido à sua regularidade e, se a sociedade, pela sua

irregularidade, não o seria, temos um grande problema a ser solucionado. Pois, se tudo que existe é a mesma matéria que se organiza em distintas totalidades as quais, por sua vez, produzem distintas qualidades (o inorgânico, a vida, o social) – em que ponto exatamente desse desenvolvimento o objeto deixa de ser científico para se tornar mitológico ou ideológico? Em que ponto deste desenvolvimento a "irregularidade" se impõe com tal intensidade a justificar que, a partir de então, a matéria não mais seria objeto científico?

A questão é ainda impossível de uma solução pelo fato de que há vários e importantes traços de continuidade entre o inorgânico, o orgânico e o social. Assim, por exemplo, eventos da natureza inorgânica, eventos biológicos ou sociais podem ser tratados estatisticamente, em todos os três patamares da matéria, os processos são em sua totalidade irreversíveis (não há como se "desinflacionar" o cosmos, não há como fazer a vida involuir para seus estágios mais primitivos, nem é possível reverter o desenvolvimento das sociedades para suas etapas originárias) – mas, em todos eles, há processos que podem ser repetidos em laboratórios (reações químicas e fenômenos físicos, clonagem de células e outros processos biológicos e, no caso dos humanos, todas as experiências generalizadasdescabidamente pela psicologia behaviorista, por exemplo). Em todos os três estágios da organização da matéria há traços de continuidade que são universais (a gravitação no inorgânico, a seleção natural no orgânico, o trabalho -- na acepção acima delimitada -- e a linguagem nas sociedades humanas, etc.) e traços que são apenas particulares (as propriedades dos ácidos ou das bases, o ciclo de Krebs e a ordenação da sociedade pelo Estado e pela política, etc.). Por fim, tanto no ser inorgânico, quando na vida e nas sociedades, há variações na realização particular das suas leis gerais – fato que se expressa pela probabilidade presente nas ciências da natureza e nas "incertezas" nas ciências sociais (voltaremos a isso logo em seguida, ao tratarmos da questão do acaso).

A concepção positivista clássica e a neopositivista – com algumas variações importantes, como as teorizações de Kant no século XVIII – conduzem, portanto, a duas questões até hoje não respondidas adequadamente. A primeira, se metodologicamente o objeto deve reger a ciência, ao projetar sobre o objeto social o modelo de ciência adequada à natureza, não se entra em contradição com o próprio princípio metodológico-científico básico? A segunda questão: se, no desenvolvimento da matéria do inorgânico à vida humana, há um polo (o inorgânico) indubitavelmente objeto científico e, no outro polo, a vida social, haveria um objeto decididamente não científico, qual o momento do

desenvolvimento da matéria que marca essa passagem do objeto científico ao não científico?

A solução positivista e neopositivista para a questão da cientificidade é, no mínimo, muitíssimo problemática pela sua própria formulação. Esta, contudo, não é a única esfera de problemas dessa concepção da ciência e da metodologia, como veremos imediatamente a seguir.

### IX. Acaso e lei universal

Desde muito cedo, já com os pensadores pré-socráticos, se impôs à consciência humana que há regularidades tão estáveis que parecem eternas e outras irregularidades, tão instáveis e passageiras, que parecem portadoras de menor ser. Em Aristóteles, por exemplo, já numa fase mais desenvolvida do que a dos pré-socráticos, o reconhecimento de que há uma ordem cosmológica eterna, imutável, compatível com a absoluta irregularidade na, por exemplo, forma das nuvens, é uma constatação não apenas inevitável, como ainda que traz dificuldades teóricas para compatibilizar o eterno ao efêmero. Tocamos, ainda que superficialmente, em um dos elementos dessa compatibilização em Aristóteles: sua concepção da potência enquanto potência de ser e de não-ser, a potência que é ou não atualizada (convertida em ato).

O Período Moderno herda, ainda que criticamente, a concepção greco-medieval de que há uma porção imutável, eterna do universo, que convive com outra porção, efêmera e mutável. Newton, com a gravitação universal, descobre uma lei eterna e imutável; Hobbes e Locke, com o conceito de natureza humana, descobrem o que seria eterno no ser dos homens: serem proprietários privados, portanto concorrenciais, individualistas e mesquinhos. Com as devidas mediações em cada caso e em cada pensador, no fundo, trata-se da mesma questão: da qualidade da determinação do futuro pelo presente. O desenvolvimento do presente conduzirá necessariamente apenas a *um ponto* no futuro ou, pelo contrário, o desdobramento do presente pode conduzir a *um campo de possibilidades* no futuro? A história do universo é um desenvolvimento, desde o início da expansão até hoje, em direção ao exato ponto em que nos encontramos -- ou haveria outras possibilidades de "presentes" a partir daquele passado? A história da humanidade é necessariamente o desenvolvimento do ser humano mais primitivo ao que hoje somos, exatamente, ou haveria outros "presentes" possíveis como desdobramento daqueles

momentos originários da humanidade? Em termos metodológicos: o desenvolvimento histórico é regido por leis universais e, portanto, seu futuro é apenas um ponto predeterminado ou, no polo oposto, este mesmo desenvolvimento desconhece leis, portanto, o presente é o aleatório desdobramento caótico do passado?

Esta contraposição mecânica e metafísica de leis necessárias e acaso (o que é determinado por leis não pode ser casual e vice-versa) teve que ser superada na medida em que fomos adentrando ao século XIX. Por um lado, principalmente com a Economia Política clássica, vão se descobrindo as leis do desenvolvimento econômico; com a historiografia posterior à Revolução Francesa, vai se revelando que o papel decisivo das lutas de classe há história humana: o desenvolvimento social vai se revelando um processo histórico regido por leis. Contudo, diferente das ciências da natureza, na história humana as previsões não são cientificamente tão precisas quanto na natureza.

Com Hegel e com Marx se descobre, finalmente (finalmente, porque por muito tempo a humanidade buscava esta resposta sem poder encontrá-la – por vezes mesmo sem poder formular corretamente a pergunta), que, como as tendências históricas universais (as leis universais do desenvolvimento social) são sínteses em totalidades (lembram? A totalidade é mais do que a soma das partes?) das consequências objetivas dos atos humanos singulares – e que estes, por serem a objetivação de projetos ideais, envolvem sempre uma escolha entre as necessidades e possibilidades presentes na vida cotidiana – por esta razão as leis universais do desenvolvimento social operam com um mais explícito caráter de tendência geral. Isto é, o desenvolvimento do feudalismo e das contradições que ele gerou no interior da Europa levou ao surgimento do capitalismo pelo mesmo movimento (ou lei) geral: o aumento da produtividade do trabalho do servo é a base para o desenvolvimento do comércio na Europa de então. Sem os limites do escravismo, este comércio pôde se desenvolver dando origem ao capital que, cinco ou seis séculos depois, com a Revolução Francesa (1789-1815) e a Revolução Industrial (1776-1830), deu origem ao capitalismo dos nossos dias.

A transição do feudalismo ao capitalismo é um processo histórico regido por leis – algumas muito universais, como esta tendência mencionada no parágrafo acima, outras não tão universais, como a tendência menos geral da transição das manufaturas simples às complexas, etc. Contudo, essa determinação daquele passado ao nosso presente é de tal ordem que pode vir a ser realizada de várias maneiras distintas. No início, tínhamos o feudalismo. Ao final, teremos o capitalismo. Esse o caráter necessário da lei. Contudo, essa

mesma lei se realizará na Holanda de modo diverso que na Itália, na França de modo diverso que da Espanha, na Inglaterra de modo diverso de Portugal, na Suécia de modo diverso que na Rússia. Que "na chegada", por exemplo, o capitalismo inglês é distinto do holandês, que o português é distinto do alemão, etc. não cancela nem invalida a lei universal, apenas mostra que esta lei universal, sem deixar de ser universal, pode ser realizada igualmente de várias maneiras distintas. E, isto, não porque a lei seja "menos" necessária, mas pelo fato de que a lei retrata um processo (nesse exemplo, a passagem do feudalismo ao capitalismo) que ocorre no interior de uma totalidade social, o que resulta em que a interação dessa lei com a particularidade de cada realidade local conduz a uma forma diferenciada de realização da própria lei universal.

Essa diferença entre as distintas realizações da lei geral possui, bem pesadas as coisas, um fundamento ainda mais universal: na medida em que todo ato singular de todas as pessoas possui, sempre, um caráter de escolha entre alternativas (a vida cotidiana oferece diversas alternativas igualmente possíveis e se escolhe qual a mais necessária, etc.) e, ainda, na medida em que as leis universais da história humana são tendências universais que surgem pela síntese de tais atos singulares – o desenvolvimento de qualquer situação possui sempre como futuro um campo de possibilidades e, não, apenas, um ponto. No limite, e com todas as mediações devidas em cada caso, o futuro depende também (portanto, não apenas) das escolhas cotidianas dos indivíduos.

Toda realização da lei geral nas sociedades comporta, portanto, um *quantum* de acaso. Não porque seja o caos, mas porque há várias modalidades possíveis de futura realização da lei universal. Quanto 22 jogadores, juízes e bandeirinhas entram em campo, certo quanto a gravitação universal newtoniana que teremos um jogo de futebol e, não, um bolo a assar no forno. Como, contudo, se desenvolverá esse processo – se com a vitória do Santos ou com o assassinato de torcedores – terá sempre vários desdobramentos igualmente possíveis, a depender das interações que se estabeleçam com o "entorno" desse evento, das escolhas dos indivíduos e assim por diante.

Não há, portanto, no desenvolvimento das sociedades, aquela contraposição mecânica-metafísica entre acaso e lei, de tal modo que um desenvolvimento ou seria caótico, ou teria por futuro apenas e unicamente um "ponto de chegada". Veremos, em seguida, que essa qualidade do desenvolvimento social, que se expressa nessa articulação entre acaso e lei universal, também está presente na matéria inorgânica e na vida; antes,

porém é preciso assinalar o como essa "incerteza", quanto ao futuro de uma dada situação social, não pode ser, sempre, adequadamente tratada como probabilidade.

As estatísticas eleitorais, para pegar um exemplo, exibem uma elevada porcentagem de acerto – inclusive na previsão de suas margens de erro. São úteis quando se trata de conhecer eventos como as eleições. Muitos outros exemplos poderiam ser elencados – e eles são verdadeiros e, se não generalizados além do razoável, as probabilidades e as estatísticas revelam "verdades" acerca do objeto a que se referem. O mesmo é possível se dizer das doenças: tal como cada eleição é uma eleição, cada câncer é um câncer distinto. Contudo, no desdobramento de cada caso há "constantes" que se mantêm quase universalmente e, portanto, o tratamento estatístico e probabilístico é possível, útil e correto.

Há, contudo, eventos sociais que não podem ser corretamente retratados dessa forma. Principalmente quando a continuidade é rompida pelo aparecimento de uma nova, antes inexistente, qualidade. U outro exemplo: quando estourou a primeira greve sob a Ditadura Militar, nas Prensas Schuller e, logo depois, na Scânia-Vabis, seu desdobramento seguiu um padrão inteiramente atípico. Até então, essas iniciativas, encabeçadas por pequenos grupos de operários com algum apoio de organizações clandestinas ou da Igreja da Teoria da Libertação, terminavam isoladas e, os operários, demitidos. Contudo, estas greves do nosso exemplo se generalizaram, de poucas seções estenderam-se por toda a fábrica e, depois, repercutiram em outras plantas industriais, alguma poucas entraram também em greve nas semanas seguintes. A qualidade da situação política do país se alterou: os ditadores militares perderam a iniciativa política que passou, por alguns poucos meses, para as ruas. As greves, o Movimento contra o Custo de Vida, o 1º de Maio de 1980 encurralaram o poder e teve, então, início a transição para a democracia (transição, esta, na qual a iniciativa voltou às classes dominantes, mas esta é outra história).

Esse processo social não poderia de modo algum ser expresso probabilisticamente pela sensata razão de que não se trata de uma mera decorrência quase linear de uma situação dada, mas de um "período de consequências" de um evento particular que produz, na totalidade, uma nova qualidade.

*Post festum* (desculpem o filosofês), depois que o processo se desdobrou, é possível recuperar na consciência: a cadeia de causa e efeito que conduziu da situação originária ao estado final do processo: contudo, esta cadeia de causa e efeito, sem alterar as tendências

universais atuantes no processo, poderiam ter se realizado de um modo um pouco distinto – por vezes bem distinto – a depender inclusive das decisões tomadas pelos indivíduos. Se os militares, de Brasília, houvessem reprimido com um banho de sangue o 1º de Maio de 1980, por exemplo, ou se houvessem assassinado Lula quando preso – possibilidades reais naqueles momentos --, a ditadura teria ao final, também caído, mas a qualidade e o momento da queda não seriam idênticos e, portanto, o Brasil não chegaria em 2017 exatamente como chegou. A realização das tendências gerais, também neste exemplo, incorpora um *quantum* de acaso e, este, muitas vezes, não pode ser adequadamente tratado por técnicas probabilísticas.

Essa relação dialética entre casualidade e causalidade (entre acaso e necessidade) decorre do fato de que, nos processos sociais, são várias as possíveis realizações concretas das leis universais -- o que não implica, de modo algum, na diminuição do caráter de necessidade das leis operantes em cada evento. O contrário é mais exato: as leis mais universais apenas operam, nos eventos sociais, articuladas com um *quantum* de acaso. Por isso, a história da humanidade é sempre o desenvolvimento do presente em direção a um campo de possibilidades (e, portanto, a um campo de impossibilidades) que não é, jamais, constituído de um único e exclusivo ponto. Dizemos, na filosofia, que a história não é um processo teleológico, isto é, que no seu início não está já imposto um único ponto futuro como "chegada".

Ainda que com outras mediações, por meio de outros processos e com uma intensidade bem menor, essa mesma relação entre acaso e lei geral pode ser encontrada tanto na vida quanto na matéria inorgânica. Se o Sistema Solar não fosse composto exatamente como o é no presente, com seus planetas, a posição relativa dos planetas entre si, seus satélites, meteoros, cometas, etc. – se não fosse tal como é, estariam revogadas as leis mais universais da física, da química, da cosmologia, da física quântica e assim por diante? A relatividade geral seria, sem remissão, revogada? Não haveria a possibilidade de outra configuração do Sistema Solar que fosse, tal como a configuração atual, igualmente a realização plena das leis mais gerais do desenvolvimento do universo? A distribuição das galáxias pelo espaço, com a regularidade relativa e irregularidade relativa observada, não decorre das leis mais universais que regem o desenvolvimento do universo até hoje e – contudo, se a Via Lactea não fosse exatamente como é hoje, com exatamente as mesmas estrelas, nebulosas, constelações, buraco negro, etc., estas leis estariam irremediavelmente

revogadas? Não há várias formas de conformação das galáxias singulares que são, igualmente, realizações das leis mais gerais que regem o cosmos?

Para encurtar a argumentação, permitam-me um atalho, nem sempre da melhor espécie: um *reductio ad absurdum*. Se a realização futura da lei geral determinante dos processos presentes fosse apenas um e único ponto (e não um campo de possibilidades), do primeiro momento da expansão do universo já estaria determinado, com rigorosa necessidade que no dia 8 de abril de 2016 eu estaria escrevendo essas linhas, que ontem teria chovido em minha casa e assim sucessivamente. E o fato de sermos capazes de, *post festum*, reconstruir em nossa consciência o percurso causal que conduziu da expansão do universo à situação concreta em que escrevo estas palavras, não significa que o acaso não exista; pelo contrário: o presente atual, concreto, uma das possíveis concretizações das leis mais gerais do desenvolvimento da matéria.

A reconstrução *post festum*, na consciência, dessa cadeia causal possibilita, inclusive, ter acesso ao campo de acaso presente em cada uma de suas interações, em cada um de seus momentos. De fato, a reconstrução na consciência do processo que conduziu do passado ao presente é, também, a recuperação dos momentos em que o acaso atuou e pode ser identificado enquanto tal: na precisa configuração atual do Sistema Solar ou da Via Láctea, no momento e na forma do surgimento da vida na Terra e no fato de eu estar, agora, escrevendo essas linhas -- e assim sucessivamente. Repetimos: acaso e leis universais mantêm uma relação que não é de exclusão: as leis universais se realizam em cada caso concreto através de momentos de acaso, todos os processos são, ao mesmo tempo, regidos por leis (possuem essência, continuidade, etc.) e são permeados por momentos de acaso. É assim que a lei geral se traduz em cada situação concretamente existente, seja no universo, seja na vida humana em um campo futuro de possibilidades e, não, em um único ponto.

Evidentemente, esse campo de possibilidades a que nos referimos seguidamente é um campo delimitado pelas leis gerais do cosmos; portanto, se o futuro é um campo de possibilidades, não significa que estas não sejam determinadas e, portanto, limitadas, pelas leis universais operantes em cada caso. Mas, parece-me, não é preciso mais do que chamar a atenção para este aspecto para não deixar aberta a possibilidade de se compreender o futuro como algo indeterminado.

No ser social, é possível que alguns fenômenos sejam retratados na consciência por meio da probabilidade e da estatística. Isto, como vimos, é correto. O mesmo, apenas com muito maior frequência, ocorre em se tratando da natureza. A razão última de que na natureza o campo do acaso é menor e sua atuação sobre o resultado do processo é menos intensa que no ser social decorre do fato de que, neste, as leis universais são sínteses dos atos dos indivíduos que, como vimos, envolvem sempre uma escolha. Esta é uma diferença muito importante para distinguir as ciências entre si e, também, para se compreender o papel das matemáticas em cada uma delas. Contudo, isto nada altera o fundo da questão: necessidade e acaso, leis e acasos, são dialeticamente complementares, não são metafisicamente excludentes.

Após tanta água haver passado debaixo da ponte, não há razão para se afirmar nem a velha concepção metafísica da relação excludente entre lei geral e acaso, nem a possibilidade como necessária possibilidade apenas de ser (e, não, também de não-ser). O que equivale a dizer que não há mais precisão, nem metodologicamente, nem para se preservar a ciência das ingerências da religião, dos preconceitos, etc., de se afirmar a exclusão do mundo dos homens da esfera científica – como na época de Galileu e Newton.

## X. Conclusão

Reduzir a ciência aos objetos da natureza e tomar como padrão exclusivo do conhecimento científico a física e a matemática não é, portanto, a única possibilidade de uma metodologia científica. Ou, dito em outras palavras, impor um limite à ciência pela afirmação de sua incapacidade em tratar a história da humanidade, não é a única possibilidade aberta aos cientistas da natureza ou, mudando o que deve ser mudado, aos cientistas sociais (principalmente os de inspiração positivista). Contudo, em que pesem as realizações e descobertas da humanidade, é essa concepção, em linhas gerais, que predomina entre os cientistas. Esse predomínio tem sua história.

A ciência moderna (do Renascimento Italiano aos nossos dias) apenas poderia nascer do tratamento dos objetos e processos mais simples da matéria, justamente aqueles que envolvem a natureza inorgânica. Há uma razão para isso: tão somente ao final do século XVIII evidenciaram-se os primeiros indícios de que a vida teria uma evolução e de que esta aconteceria segundo leis gerais. Mencionamos, já, que Hegel compreendia esta

evolução como a realização de uma lei geral, a do simples ao complexo. Contudo, apenas a partir de Darwin a história da vida tornou-se, realmente, acessível ao espírito humano.

A Revolução Francesa (1789-1815) inaugurou o período em que também a humanidade passou a ser conhecida como um processo histórico regido por leis. Hegel, com sua teoria da história como a realização do para-si do *Geist*, constitui a primeira teoria geral das leis universais que regem a história da humanidade. Marx, com a descoberta do trabalho como categoria fundante da sociabilidade, abriu caminho para que a ciência da história fosse constituída tal como a conhecemos.

Que a ciência moderna surja, portanto, tendo como modelo a matemática e a física, é algo compreensível. Como também é compreensível que, desde Galileu até Kant, fosse afirmado um limite ao conhecimento humano. Ainda que de forma muito diferente nos dois pensadores, a ciência era apenas a da natureza e, a natureza, viria escrita em linguagem matemática: daqui que a ciência dizia apenas respeito aos eventos matematizáveis da natureza. Também é compreensível que várias tentativas de explicar o ser humano, de Descartes aos Iluministas, tentassem descobrir uma lei "física" ou "matemática" dos eventos sociais, numa impossível redução das relações sociais aos fenômenos da natureza.

Contudo, após os desenvolvimentos humanos todos, depois da descoberta da historicidade como uma determinação universal, manter uma concepção de ciência adequada apenas à natureza e, correlativamente, negar como possível ao conhecimento científico descobrir as leis universais do desenvolvimento humano, é apenas uma das alternativas possíveis, não mais a única. E a opção por esta – e não por outra alternativa – é, também, compreensível. E, também, tem sua história.

Sob a pressão do poder da Igreja e da ordem feudal, o compromisso belarminiano (qual seja, de que as ciências explicariam o funcionamento do mundo sublunar, a explicação da totalidade da existência caberia à religião) foi se impondo como uma inevitabilidade nas condições de então. Excluir os fenômenos sociais da ciência fazia, metodologicamente, todo sentido. Tanto porque ainda levaria ainda alguns séculos para ser desvelada a essência história do ser humano e as leis universais do seu desenvolvimento; quanto porque a necessidade de sobrevivência ante à opressão medieval se coadunava com a necessidade metodológica de um conhecimento que se propunha experimental. Bacon e Descartes, Galileu e Newton, foram, nesse sentido, metodologicamente consistentes e, ao mesmo

tempo, prudentes no enfrentamento dos preconceitos e poderes religiosos de seus tempos. Galileu, ao abjurar, e a postura defensiva de Newton ante a polêmica contra ele aberta por Leibnitz acerca do lugar de Deus na vida cotidiana são, ao mesmo tempo, reflexos desta prudência e testemunhos do quanto a situação se alterara, a favor da ciência, no espaço de algumas décadas entre Galileu e Newton.

Hoje, contudo, a situação é inteiramente diferente. Do ponto de vista científico e metodológico, porque sabemos que algumas das leis universais da matéria não se restringem apenas ao inorgânico, já que há uma continuidade que conduz da expansão originária da matéria à humanidade dos nossos dias. Essência, continuidade, salto ontológico, fenômeno, historicidade, acaso e necessidade, etc. são determinações que estão presentes na totalidade da matéria e não apenas no inorgânico. Não tem mais sentido, depois do que descobrimos, investigar, por exemplo, a relação entre acaso e necessidade (lei universal) ou a relação entre a possibilidade e a sua realização, apenas e tão somente nos fenômenos físicos ou químicos, pela sensata razão de que tais relações estão também presentes e atuantes na esfera da vida e na história da humanidade. Tal como não faz qualquer sentido pensar a história da humanidade sem ter por sua base o desenvolvimento precedente do universo como um todo. O que, esperamos que esteja claro, não significa desconsiderar o que há de peculiar e, por vezes, exclusivo, em cada uma das esferas de ser (inorgânica, biológica e sociedade) – mas apenas salientar que, se toda a matéria é regida em seu desenvolvimento por leis, e se a humanidade nada mais é que uma forma de organização superior e tardia da matéria, não é sensato adotar uma alternativa conceitual e metodológica que reduz a ciência à investigação da natureza.

Se é facilmente compreensível a incorporação do compromisso belarminiano à metodologia científica do século XVII e XVIII, não é mais tão simples a explicação do porquê a ciência contemporânea – em linhas gerais, exceções admitidas – mantém como válido esse compromisso. Ainda mais curiosa é esta situação pelo fato de que, na época de Galileu, este compromisso tinha que ser imposto à força, pela Igreja, sobre os pensadores. Giordano Bruno que não me deixe mentir. Hoje, contudo, esse compromisso é mantido sem que a Igreja e sua Inquisição tenham que fazer o menor esforço.

O primeiro elemento de explicação, parece-me, é a constatação de que a exclusão da totalidade da humanidade como objeto da ciência não ocorre apenas nas ciências da natureza, mas também no seio das ciências humanas. Desde o positivismo de Comte, mas de forma escandalosamente mais intensa com o pós-modernismo, firmou-se nas ciências

humanas (inclusive a filosofia) a concepção de que as "grandes narrativas" (Lyotard) eram essencialmente falsas porque não haveria nada como uma totalidade histórica humana movida por leis universais. Essa concepção, alegam, é totalitária e a base ideológica do fascismo e do stalinismo. Por isso, apenas eventos singulares e restritos poderiam ser conhecidos pelas ciências sociais – novamente estabelecendo o movimento da história no seu conjunto como inalcançável pelas ciências. Nisto, o pós-modernismo é uma retomada das teses centrais da *Miséria do historicismo*, de K. Popper.

O resultado geral desta concepção foi um fracasso completo: a incapacidade de explicar, não apenas a história como um todo, mas mesmo eventos pontuais e passageiros. As ciências humanas se converteram em incubadoras de delírios e, com razão, não poucos físicos e matemáticos olham com derrisão aos "colegas das humanas". Enquanto os físicos e matemáticos oferecem à humanidade a descoberta dos nódulos decisivos do desenvolvimento do cosmos, a *main stream* das ciências sociais se limita a contar os participantes com formação superior ou apenas com primário completo nos congressos sindicais ou, então, a fazer o elogio do efêmero como se isso fosse o suprassumo da filosofia (Lipovetsky, 1997). Os físicos e matemáticos têm razão na sua pouca consideração para com as ciências humanas do presente – e Sokal e Bricmond (1999), em um livro magistral, ofereceram fortes razões para este estado de coisa.

Esse o primeiro aspecto que nos parece importante para explicar a manutenção de uma concepção de ciência restrita à natureza: por vias e maneiras diversas, o mesmo se fez preponderante, hoje, nas ciências humanas – e, não por acaso, estas se tornam o terreno de teorias e hipóteses desconectadas da essência do mundo.

O segundo aspecto está no esclarecimento do porquê, tanto nas ciências humanas quanto nas ciências naturais, terminou predominando o limite que exclui a história da humanidade como objeto da ciência. A explicação, a meu ver, está na pressão conservadora, política, econômica e ideológica dos últimos quase cem anos. Do Macarthismo nos EUA, do gaullismo na França, do conservadorismo de Willy Brandt na Alemanha, etc., aos nossos dias, operou-se uma "seleção profissional" entre os cientistas que garantiu a sobrevivência daqueles que despissem as descobertas científicas de todas as ameaças ao *status quo*. Se, como vimos, a junção primordial do *Big Business* com a *Big Science* ao redor do desenvolvimento do tratamento por radiação do câncer, não parecia um grande problema, ao esta investigação conduzir à descoberta de que o universo se desenvolve por leis próprias, que nada têm de divinas, as coisas já não são assim tão inocentes.

Se a ciência da natureza, física e matemática inclusas, se propõe como neutra frente às grandes questões que envolvem o destino humano – porque, alegadamente, tais não são questões científicas --, o pensamento conservador jamais compartilhou desta inocência. Ele tem clareza de ser a ciência um seu inimigo.

A situação relembra, em parte, uma das anedotas mais conhecidas do futebol brasileiro. Diz o "causo" que, na Copa de 1958, Feola, o técnico da seleção, fazia uma preleção tática: no meio de campo, Didi, Zito e Nilton Santos ficariam trocando passes para fazer a defesa russa avançar para eles. Vavá, então, cairia pela esquerda do campo, correndo em direção à linha de fundo dos russos, entortando a defesa russa para aquele lado. Então Nilton Santos lançaria, na ponta direita, no lado oposto do avance de Vavá, para Garrincha que, a esta altura, corria nas costas de seu marcador. Este seria facilmente driblado e, da linha de fundo, Garrincha cruzaria uma bola a meia altura para a marca do pênalti. Mazzola viria correndo pelo centro da área inimiga e encheria o pé: gol na certa! Ao que Garrincha teria retrucado: "Tá legal, seu Feola... mas o senhor já combinou isso tudo com os russos?"

A comunidade dos físicos e matemáticos pode pretender que o conhecimento que produzem seja neutro em relação às questões que não consideram ciência. Restringir a ciência, tal como o fazem, tem assim uma dupla função: teoricamente os protegeria do conservadorismo e, por outro lado, garantiria os financiamentos do *Big Business* e seu Estado. A questão, é que não combinaram o script com os conservadores. Basta um olhar ao redor, para se constatar a maré montante do pensamento conservador, fundamentalista, obscurantista de todas as ordens. Ainda que não seja este o único traço importante do desenvolvimento atual da esfera da ideologia, certamente é um dos seus traços mais marcantes. Em nosso país, nem durante a Ditadura Militar tivemos a obrigatoriedade de ensinar, nas escolas, que existem duas teorias acerca da origem, do universo e do homem, a criacionista e a científica. Isto hoje é lei no Estado do Rio de Janeiro e vários professores perderam o emprego por se negarem a cumpri-la. Nunca antes tivemos uma bancada evangélica no Congresso Nacional pressionando pela adoção de um kit-bíblia para os alunos das escolas públicas. Nunca tivemos uma ascensão das concepções míticas, religiosas, mágicas, etc. como a que assistimos nas últimas décadas, no Brasil e no mundo.

Repetimos, pois é importante: este não é o único fenômeno significativo no desenvolvimento da concepção de mundo em nossos dias. Mas é um fenômeno que não pode ser ignorado. Carl Seagan, na década de 1990, pressentiu o que se avizinhava ao

escrever o *Mundo assombrado por demônios* (2006). Sua argumentação, descontado o que deve ser descontado, apontava que a democracia que pressupõe a não censura da ciência pelo conservadorismo de qualquer tipo, é imprescindível ao desenvolvimento humano, tal como o desenvolvimento da ciência é imprescindível à democracia, por afastar os obscurantismos de todos os tipos. Os cientistas podem pretender que o conhecimento que produzem é neutro, contudo, cada vez mais, essa neutralidade é questionada pelo próprio impacto das descobertas que vêm realizando.

A pressão do obscurantismo e do conservadorismo sobre os cientistas atua em todos os *fronts*. Por um lado, intensifica a pressão da "seleção profissional" a favor daqueles cientistas que não questionam o uso que é feito do que descobrem. Ainda que antigo, é instrutivo o caso de Oppenheimer no Projeto Manhattan: seu passado "comunista" não incomodou enquanto defendia que a decisão de se jogar ou não a bomba atômica no Japão era uma questão político-militar, não afeita aos cientistas. Contudo, quando passou a criticar o desenvolvimento do arsenal nuclear, foi perseguido sem remissão – alegadamente pelo seu passado "vermelho". Por outro lado, os comitês que controlam as verbas estatais e as fundações privadas aprimoram o controle da produção científica, também pela elaboração de "critérios metodológicos" conservadoramente orientados. Some-se a isso que, a aproximação do *Big Business* à *Big Science* tem também por resultado que os próprios cientistas assumem como válidos e necessários os critérios impostos pelo mercado e, novamente, isto se expressa, não por último, em padrões metodológicos conservadores.

Fazer ciência é permitido; afirmar a inexistência de um Deus que justifique as misérias terrenas, isto já nada tem a ver com a ciência. Bem como nada tem a ver com a ciência as questões éticas postas pela capacidade humana de se autodestruir – ainda que a tecnologia que torna este "feito" possível dependa da ciência para surgir e se desenvolver. Esta opção metodológica por uma ciência que exclui o humano não é, por isso, pura e exclusivamente "metodológica". Antes, corresponde às necessidades de sobrevivência profissional dos cientistas e às necessidades do pensamento conservador para manter sua hegemonia. Esta opção, no fundo, é uma das formas atualizadas do fenômeno da decadência ideológica da burguesia: a ciência e a filosofia têm seus resultados e campo de atuação artificialmente reduzidos aos limites do conservadorismo e do obscurantismo.

Nesse contexto, para a comunidade dos cientistas, a manutenção de uma ciência limitada à esfera da natureza cumpre um duplo papel: preserva, no plano metodológico, o cientista submetido a esta "seleção profissional" e, do ponto de vista da concepção de

mundo, fornece a necessária justificativa para que o cientista possa ignorar sua responsabilidade profissional – que advém do simples fato de ser co-partícipe – para com o destino futuro da humanidade.

Como não poderia deixar de ser, a ciência paga, com isso, um enorme preço. A densidade teórica e a potência ideológica de suas descobertas são castradas. Frente à ascensão do conservadorismo e do obscurantismo, declara sua neutralidade e aposta na benevolência dos financiadores e dos poderosos. Ao produzirem um conhecimento capaz de libertar a humanidade de preconceitos e das trevas religiosas, pretendem que não o façam. A comunidade dos cientistas pode até mesmo desejar ser neutra, seus adversários e inimigos, contudo, sabem que esse é um desejo irrealizável.

Os físicos e matemáticos, e seus incríveis ciclotrons, nos entregaram um dos "segredos" mais preciosos e íntimos da matéria: o desenvolvimento do cosmos. Contudo, têm sido incapazes de tirar dessa maravilhosa descoberta as consequências imprescindíveis. Isto limita sua própria ciência e fragiliza a comunidade científica para enfrentar os tempos de obscurantismo e conservadorismo que se anunciam. Acima de tudo, dificulta que assumam o verdadeiro coletivo que são e, ainda, que ocupem seu verdadeiro lugar na história da humanidade: desbravadores de uma concepção materialista do cosmos -- com o enorme prestígio e não menor responsabilidade que acompanha este feito.

Por mais secular e persistente que seja essa tendência a excluir a história da humanidade da ciência, os feitos das ciências da natureza, dos físicos e seus incríveis aceleradores de partículas, são tão incríveis e de tamanha importância, são testemunhos de tal capacidade de investigação, que há razões para se esperar que esse estado de coisas não se prolongue por muito mais tempo. Entre estas razões está a crise estrutural do sistema do capital. Mas isso já é tema para outro artigo.

## Bibliografia

- Bricmond, J e Sokal, A. (1999) *Imposturas Intelectuais*. Ed. Record, São Paulo.
- Brown, E. R. (1979) *Rockefeller Medicine Men - medicine and Capitalism in America*. University of California Press, Berkeley.
- Cockcroft, J. e G. (1965) "The High Cost of Dissent in the U.S.A." *New Left Review*, n.30, Londres.

- DeGroot, G. (2005) *The bomb – a history of hell on Earth*. Pimlico, Randon House, Londres.
- Freedman, KaufmannIII (2008). *Universe-the Solar System*, W.H. Feeman & Cia, New mYork)
- Hiltzik, M. (2015) *Big Science – Ernest Lawrence and the invention that launched the military-industrial complex*. Simon & Schuster, Nova Iorque.
- Lipovetsky, G. (1997) *O império do efêmero – a moda e seus destinos nas sociedades modernas*. Cia das Letras.
- Lukács, G. (1979). “Marx e o problema da decadência ideológica”. In: *Marxismo e teoria da literatura*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.
- Lyotard, J-F. (1984) *The Post-Modern Condition: a report on Knowledge*. University of Minnesota Press.
- Nader, L. (1997) "The phantom factor" in Chomsky, N. *et alii. The cold war & the university*. The New Press. Nova Iorque.
- Schrecker, E. (1986) *No Ivory Tower. McCarthism and the Universities*. Oxford University Press, Oxford e Nova Iorque.
- Seagan, C. (2006) *O Mundo assombrado por demônios*. Cia. das letras, São Paulo.
- Siever, R. (1997) "Doing Earth Science Research during the Cold War", in Chomsky, N. *et alii. The cold war & the university. The New Press. Nova Iorque*.
- Ziegler, J. (2015) *Destruição em massa - geopolítica da fome*. Ed. Cortez, São Paulo.
- Zinn, H. (1997) "The politics of history in the era of the Cold War" in Chomsky, N. *et alii. The cold war & the university. The New Press. Nova Iorque*.